

ČASOPIS

PRO RADIOTECHNIKU

A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ

ROČNÍK XVIII/1969 ČÍSLO 4

V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	121
Elektromagnetické pole a lidský organismus	122
Čtenáři se ptají	125
Dopis měsíce	126
Jak na to	126
Nové soustávky	127
Stavebnice mladého radioamátora	128
Navigační křižových cívek	130
Úprava tranzistorových přijímačů pro příjem DV	133
Jestli jednoduše regulátor rychlosti střetu	137
Radiotelektronika programovaná - v oblasce čtenářů	138
Nf zesilovač s doplňkovými tranzistory	143
Televizní antény předzesilovače	144
Měření kmitočtových vlastností tranzistorů	146
Tranzistory KU608, KU606, KU607	147
Filtry proti rušení televize	151
Vysokonapětové usměrňovače s křemíkovými diodami	153
Návrh špičkového přijímače pro KV (4. pokrač.)	154
Soustřeže a závody	156
DX	157
Náš předpověď	158
Čtenáři se	158
Četli jsme	159
Inzerce	159
Nezapomeňte, že	160

Na straně 139 a 140 jako vyjímka příloha Programový kurs radioelektroniky.
Na str. 141 a 142 jako vyjímka příloha Malý katalog tranzistorů.

AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává vydavatelství MAGNET, Praha 1, Vladislava 26, telefon 234355-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Lubomír Březina. Redakční rada: K. Barot, ing. J. Čermák, K. Doňal, ing. L. Houdek, A. Holman, Z. Hradský, ing. J. T. Hyán, K. Krbeč, ing. A. Lavante, K. Novák, ing. O. Petráček, dr. J. Petránek, M. Procházka, K. Pysner, ing. J. Vockel, J. Ženíšek. Redakce Praha 2, Lubušská 57, telefon 223630. Roční vydání 12 čísel. Cena výtisku 4 Kčs, pololetní předplatné 24 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotlivých obzvořných síti MAGNET administrace Praha 1, Vladislava 26. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledy pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřichská 14, Praha 1, Tiskové Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerční přílohy vydavatelství MAGNET, Vladislava 26, Praha 1, tel. 234355-7, linka 294. Za původnost příspěvků ručí autor. Redakce rukopisů vrátí, bude-li vyžádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpěnou adresou.

Toto číslo vyšlo 8. dubna 1969.

© Vydavatelství MAGNET, Praha

naš inter view

s pracovníkem federálního výboru pro pošty a telekomunikace dr. Josefem Petránkem o novinkách a zajímavostech kolem rozhlasu, televize a amatérského vysílání.

Pokud je nám známo, byl jste ještě nedávno pracovníkem Ústřední správy spojů. To znamená, že v souvislosti s federalizací došlo i v oblasti spojů ke změnám. Můžete nás s nimi seznámit?

V souvislosti s novým státoprávním uspořádáním vznikly již začátkem letošního roku v dosavadním resortu spojení nové ústřední orgány: federální výbor pro pošty a telekomunikace s působností na území celé federace, ministerstvo pošt a telekomunikací pro Českou socialistickou republiku a ministerstvo dopravy, pošt a telekomunikací pro Slovenskou socialistickou republiku. Tyto tři nové orgány převzaly od března letošního roku celou působnost bývalé Ústřední správy spojů, která současně zanikla. Jak je z pojmenování nových ústředních orgánů zřejmé, vrací se do resortu opět ke svému tradičnímu názvu, který je ve světě běžný.

Jaká je působnost nových orgánů pošt a telekomunikací na úseku rozhlasu a televize?

Jedním z hlavních úkolů resortu pošt a telekomunikací je zajistit, aby celá území našeho státu bylo pokryto kvalitním rozhlasovým a televizním signálem. Za tím účelem zajišťuje proto zejména výstavbu, provoz a údržbu rozhlasových a televizních vysílacích včetně kabelových a radioreléových tras pro přenosy. Orgánům pošt a telekomunikací přísluší také péče o neustálý rozvoj rozhlasu a televize, zejména o zavádění nových druhů vysílání, jako je v současné době např. stereofonní vysílání, příprava druhého televizního programu a vysílání barevné televize. Do resortu pošt a telekomunikací patří i tzv. radiokomunikační doručovací služba, která má pečovat především o zajištění nerušeného příjmu rozhlasu a televize. Pro zajímavost bych chtěl uvést, že právě tuto službu, i když vyžaduje značné finanční náklady, poskytuje náš resort veřejnosti zdarma.

To je ovšem zajímavé. Víme přece, že posluchači rozhlasu a televizní diváci platí za používání svých přijímačů poplatky, které nepochybně vydrží také nemalé částky. Kam tedy jdou tyto peníze?

Je sice pravda, že pošty vybírají za rozhlasové a televizní přijímače poplatky - nikoli však pro sebe. Vybrané rozhlasové poplatky jdou totiž na účet Čs. rozhlasu a televizní poplatky do státní Čs. televize. Pošty si z nich ponechávají jen 6 % jako manipulací poplatky za obstarání výběrů služby. Není tedy třeba podezřít náš resort, že by zvýšením těchto poplatků usiloval o zvýšení svých příjmů.

Kdo tedy hraje vašemu resortu náklady spojené s činností na úseku rozhlasu a televize?



Provozní náklady hraje Čs. rozhlas a Čs. televize na základě zvláštních smluv. Výše částek, kterými obě tyto instituce přispívají resortu pošt a telekomunikací na rozhlasové a televizní vysílání, závisí v podstatě na počtu odvysílaných hodin a na výkonu použitých vysílacích.

Když už jsme se dostali k poplatkům za rozhlasové a televizní přijímače, chtějí bychom jistě také zmínit, kdo stanoví výši těchto poplatků.

Výše poplatků je stanovena tzv. poplatkovým řádem, který vydalo již v roce 1951 tehdejší ministerstvo informací a osvěty. Plati tedy již bezmála dvacet let a není proto divu, že dnešním potřebám už dávno neodpovídá. V době jeho vzniku nebyla ještě televize, proto byl později novelizován a doplněn o poplatky za televizi. Přesto se dněs vyskytuje řada dalších obtíží, které souvisí s rozvojem rozhlasu a televize a zejména s novými druhy přijímačů. Jako příklad lze snad uvést fakt, že tento předpis nemohl počítat a také nepočítal s přenosnými rozhlasovými i televizními přijímači, které se vlivem tranzistorizace v posledních letech velmi rozšířily. Všechny tyto důvody vedly k tomu, že se v roce 1966 začalo pracovat na přípravě nového rozhlasového a televizního řádu. Bohužel, později práce uvázla, protože se prozatím nepodařilo sjednotit názory všech zainteresovaných orgánů a institucí na některé zásadní otázky. Proto také ještě dodnes platí starý poplatkový řád, o kterém jsem mluvil.

Tento starý řád je ovšem podle našeho názoru příliš komplikovaný a lidem není mnoho otázek jasných. Můžete nám vysvětlit, jak je to např. s příjmy do auta a s druhými příjmy, na které bychom zůstali u těch nejčastěji se vyskytujících nejasností?

Novelizace poplatkového řádu přispěla k tomu, že způsob zpoplatnění rozhlasových a televizních přijímačů není jednotný. U rozhlasových přijímačů platí, že zaplacením jednoho poplatku získává posluchač právo používat ve své domácnosti libovolný počet přijímačů, zatímco u televize se platí za každý přijímač, i když jsou přijímače v téže domácnosti. U rozhlasových poplatků existují však ještě některé výjimky - a to jsou právě případy, o nichž jste mluvil. Samostatný poplatek je posluchač po-

vinen platit za další přijímač, který má trvale v tzv. druhém bytě, tj. ve většině případů právě na chatě. Převážně přijímače a jeho přechodné používání na chatě (např. o dovolené) je ovšem možné bez placení dalšího poplatku. Druhý případ se týká přijímačů do auta. Tady je otázka složitější. Používali-li automobilisté ve voze běžný přenosný přijímač, který si položí například na sedadlo, nemusí za něj platit další poplatek za předpokladu, že již za jeden přijímač platí. Druhý poplatek však musí platit tehdy, jde-li o přijímač konstruovaný k provozu v motorovém vozidle, pokud je připojen k vozidlovou anténu a napájen ze zdroje vozidla (autobaterie). Na rozdíl od jednotlivých občanů jsou podniky a různé organizace povinny platit poplatky za všechny rozhlasové přijímače, které používají. Poplatky za přijímače vypůjčené z půjčoven průmyslového zboží jsou zahrnuty již v půjčovném a není je proto třeba přihlašovat na poště k evidenci. To se však netýká přijímačů z „multiservisu“.

To by snad stačilo jako vysvětlení i jako důkaz toho, že naše námitka proti značné složitosti tohoto systému není nepodstatná. Nastal již čas, jestliže mnoha jednání o novém znění rozhlasového a televizního řádu – co by měl podle vašeho názoru řešit a jak by měl vypadat?

Kromě mnoha jiných věcí, mezi něž patří i stanovení výše poplatků, měl by řešit právě ty otázky, o kterých jsme hovořili. To znamená zejména otázku přijímačů do auta, otázku přenosných přijímačů, jednotné úpravy poplatků za rozhlasové i televizní přijímače (tj. otázku dalších televizních přijímačů v téže domácnosti) aj. Podle mého názoru by měl být nový řád takový, aby jeho ustanovení co nejméně vadila občany k jeho obcházení – to znamená neudochý, srozumitelný a spravedlivý.

S tím se dá jen souhlasit a věřit, že takový skutečně bude. Teď však trochu z jiného konce: naši čtenáři s mimořádnou pozorností sledovali diskusi o tom, máme-li se v barevné televizi rozhodnout pro systém SECAM nebo PAL. V poslední době nastalo kolem této otázky mlčení. Padlo již definitivní rozhodnutí?

Mohu říci, že dosud nebylo rozhodnuto, který systém barevné televize bude u nás zaveden, zda to bude soustava SECAM nebo soustava PAL.

Také o zavedení druhého televizního programu se již dlouho hovoří. Slyšeli jsme dokonce i dva termíny, ale každý z nich byl nakonec znovu odsunut. Můžete nám povědit, jak vypadá situace dnes?

Podle současného stavu lze předpokládat, že s vysíláním druhého televizního programu se začne v roce 1970 v oblasti Brna, Bratislavy, Ostravy a popř. i Prahy. Postupně má být síť vysílačů druhého programu dobudována tak, aby pokryla celé území státu. Tyto vysílače, které budou pracovat ve IV. televizním pásmu, budou schopny vysílat i barevný televizní program. Protože však o soustavě barevné televize nebylo dosud rozhodnuto, nelze očekávat, že by se v rámci druhého televizního programu mohlo současně začít i s pravidelným barevným televizním vysíláním.

Třetím takovým „holovým“ problémem je rozhlasové a stereofonní vysílání. Dočkáme se brzy toho, že bude pravidelné?

Zkušební stereofonní vysílání pro veřejnost mohou již delší dobu pravidelně přijímat posluchači stanice Praha v rámci těchto rozhlasových programů na

VKV, a to v rozsahu asi 3 až 4 hodin týdně. Neдавно začala vysílat stereofonně na zkoušku i Bratislava. Se zahájením řádného – tedy ne již jen zkušebního – vysílání stereofonních pořadů lze počítat již v nejbližší době (dopadne-li dobře přejímka technických zařízení, možná i dříve, než vyjde toto číslo AR).

A když už jsme u těch bolestí, aspoň pro zajímavost odpověď, třeba jen jednou větou: rozloučme se se sdruženým inkasem?

Musím vás zklamat, ale asi ne. Se zrušením sdruženého inkasa se nepočítá. Počítá se však s postupným odstraněním nedostatků...

Nakonec ještě otázka, která zajímá amatérské vysílače. Hovořilo se v loňském roce o tom, že celá agenda spojená s amatérským vysíláním přejde z ministerstva vnitra na tehdejší Ústřední správu spojí, tedy dnešní resort pošt a telekomunikací. Platí to ještě stále a kdy k tomu dojde?

Na základě dohody mezi ministerstvem vnitra a býv. Ústřední správou spojí má být agenda amatérských vysílačů stanic skutečně převedena zpět do resortu pošt a telekomunikací. Toto rozhodnutí platí i nadále a je uvedeno i v akčním programu ministerstva vnitra. V současné době se však hledá nejvhodnější způsob realizace tohoto převodu. V každém případě lze očekávat, že k němu dojde ještě v letošním roce, snad dokonce v jeho první polovině. Samozřejmě, že pak budeme včas informovat především čtenáře Amatérského radia.

Zemřel MUDR. Z. Václavík, W2NWM



3. února 1969 zemřel po autonehodě ex OK251 (po válce W2NWM), MUDr. Zdeněk Václavík. Byl našedým radioamatérem od roku 1928 a mezi amatérské vysílače měl pověst výborného operátora a DX-mana. V roce 1939 byl nucen uprchnout i s chotí před nacistickým režimem a po dramatických dobrodružstvích se dostal do Haidarábádu v Indii, kde byl zaměstnán jako závodní lékař v továrně, jejíž zařízení je dílem pracovníků brněnského Škodovy. V roce 1946 se přestěhoval do New Yorku, kde si otevřel ordinaci. V roce 1956 se přestěhoval do Binghamptonu, kde byl přednostou psychiatrické oddělení. Z USA vysílal pod značkou W2NWM a řad navazoval spojení s k. amatéry. V Československu byl naposledy v roce 1967.

Elektromagnetické pole A LIDSKÝ ORGANISMUS

MUDR. Jiří Štěrvek, CSc., ing. Zdeněk Frank

Při různých diskusích se často setkáváme s otázkou: naše generace žije v poli elektromagnetické energie z nejrůznějších zdrojů – naši otcové tuto energii neznali. Jaké jsou vlivy této, nově „vstupující“ energie na člověka? Náš časopis se zabývá téměř v každém čísle konstrukcemi se zdroji této energie. Její vlivy na lidské zdraví jsme však dosud souhrnně nezhodnotili. Tento článek chce kromě informací o zajímavém odvětví lékařství podat vysvětlení těchto otázek.

Abys se člověk mohl přiblížit k naplnění smyslu svého života, musí neustále rozšiřovat a prohlubovat své znalosti. Souhrn výsledků cílevědomého úsilí pro poznávání můžeme označit termínem civilizace. To je však jen jedna – pozitivní – stránka věci. Současné s výhledem civilizace musíme mít na zřeteli i negativní důsledky, které sebou moderní život nesou.

Jedním takovým činitelem jsou elektromagnetická pole vysokých a velmi vysokých kmitočtů, využívaná k nejrůznějším účelům.

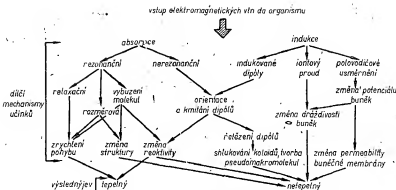
Během svého vývoje (druhového i individuálního) byl člověk chráněn proti téměř všem druhům elektromagnetického a korpuskulárního záření ze Slunce a z kosmu bariérou z různých složek v atmosférickém obalu Země, která většinu záření mimozemského původu pohlcuje nebo odráží. To, že pozemské živé organismy nepříčehly do styku se zářením z mimozemských zdrojů, má opět dvě stránky. Relativní výhoda této skutečnosti je, že záření nepoškozovalo živý organismus. Na druhé straně však organismus nemohl získat přirozenou ochranu proti vlivům, s nimiž se v průběhu svého vývoje setkal.

Moderní život je nemyslitelný bez radiového spojení, televize, radiolokátorů, směrových pojtek; elektromagnetické vlnění se využívá v průmyslu i v jiných oborech národního hospodářství.

Společným jmenovatelem všech těchto oborů je vytváření elektromagnetických polí o nejrůznějších kmitočtech. Počet lidí profesionálně vystavovaných jejich účinkům se neustále zvyšuje a při dlouhodobém působení elektromagnetických vln musíme u těchto lidí počítat se vznikem subjektivních i objektivních zdravotních obtíží.

Elektromagnetické pole jako fyzikální činitel prostředí

Při vysvětlování a popisu účinků elektromagnetického pole na lidský organismus je třeba uvést, že teoreticky by elektromagnetické záření mohlo být biologicky aktivní v celém známém kmitočtovém spektru. Velmi přibližně můžeme biologicky významnou část spektra elektromagnetických vln omezit kmitočty 30 kHz až 300 GHz; vlivy elektromagnetického vlnění ležícího vně tohoto spektra nejsou předmětem článku. Stupň biologické účinnosti elektromagnetického pole je tedy „kmitočtové



Obr. 1. Některé dílčí mechanismy biologických účinků radiových vln a jejich ztazhy (Marha)

závislý"; přesnou závislost není možné stanovit zejména proto, že její zjištění je poněkud složitější než např. změn kmitočtové závislosti zesílení, "neživého" elektronického prvku. Je však známo, že některé části uvedeného kmitočtového spektra jsou biologicky aktivnější než jiné. Různí autoři se shodují v názoru, že jedna z velmi aktivních oblastí spektra leží přibližně mezi 8 až 40 cm vlnové délky (ve vzduchu). Účinky elektromagnetického pole na organismus se samozřejmě liší i podle toho, jaká je jeho intenzita (při vyšších kmitočtech dáváme ze známých důvodů přednost veličině „výkonová hustota“). Záleží i na tom, jak dlouho elektromagnetické pole na organismus působí. Kmitočet, intenzita (výkonová hustota) elektromagnetického pole a doba jeho působení jsou proto základními kritérii, která ovlivňují jeho výsledné účinky.

Jsou známa i jiná kritéria: není například hostejné, působí-li pole nepřetržitě (CW) nebo pulsně (rozumí se, zůstává-li střední intenzita pole za zvořených časových úseč stejná). Význam mají i specifické, předem nezjistitelné závislosti konkrétních organismů, druh polarizace apod. Tato kritéria však uvádíme jen jako doklad toho, že biologický význam v tomto oboru se setkává s některými problémy, které neznají obory pojednávající o neživé přírodě.

Živý organismus v elektromagnetickém poli a dnešní představa o mechanismu působení

Nejzajímavější částí článku by mělo být vysvětlení, jak vlastně elektromagnetické pole na organismus působí, které prvky obsažené v organismu vlivu tohoto pole podléhají, jaký je mechanismus účinků elektromagnetického pole na organismus. V souladu s [3] však musíme konstatovat, že pro mechanismus účinků postrádáme dosud jedno-

značný výklad a případné objasnění se pohybuje na úrovni hypotézy až teorie. Můžeme proto jen konstatovat, že organismus jako biologický systém obsahuje vždycky elektrický nábité částice, které jsou nejen průvodním jevem života organismu, ale pravděpodobně i jeho nutnou podmínkou. Při dopadu elektromagnetické energie na organismus pak ta její část, která se neodrazí od povrchu, vstupuje do tohoto elektricky aktivního prostředí, ovlivňuje je – je jím absorbována. Dochází k orientaci elektrických dipólů, k jejich rozkmitání, ke zvýšení teploty, která za určitých předpokladů dosáhne takového stupně, že si s ní již organismus neví rady a nedokáže ji „stabilizovat“ působením vlastního termoregulačního systému. Kromě toho i tehdy, jestliže se tento tzv. „tepelný jev“ vlivem vlastního termoregulačního organismu neuplatní, dochází k přechodným (popřípadě trvalým) změnám v elementárních stavebních částicích organismu, v buňkách, které tvoří v některých případech uzavřené elektrické systémy. Tyto změny mohou být okamžité, mohou však mít i kumulativní charakter a potom mohou být příčinou změn ve větších částech organismu i v organismu jako celku (obr. 1). Není bez zajímavosti, že některé části organismu je možné považovat za polovodiče a že jako u polovodičů u nich můžeme hovořit i o pojmech jako „voltampérová charakteristika“, „pracovní bod“, „záporný odpor“ atd. Podrobnosti se čtenář může dovědět z publikací [3] a [5].

Biologické účinky elektromagnetického pole velmi vysokého kmitočtu

Současná literatura v oboru biologických účinků elektromagnetického pole, především mikrovln, nám (již nyní) dává nezvratné důkazy o tom, že interakci mezi elektromagnetickým polem a fyzi-

ologickým objektem vznikají zásahy do biologických funkcí, které při delším nebo intenzivnějším působení mohou přecházet i ve změny nevratné [2], [1], [4].

Pro lepší porozumění zachovávané při výkladu těchto změn určitý schématický přístup. Rozlišujeme totiž jednak jev doprovázený významným zvýšením teploty, jednak vlastní specifický jev radiových vln, který vzniká, aniž by v exponovaném organismu k tomuto zvýšení došlo.

První poznatky o působení zejména některých pásem radiových kmitočtů na biologický objekt nás nenechávají na pochybách o tom, že se v ozářeném organismu zvyšuje teplota. To vyvolává okamžitou mobilizaci příslušných termoregulačních pochodů, když je ten který živočišný druh vybaven.

Krátkodobé a přiměřené zvýšení teploty není nebezpečné a dokonce se ho i léčebně využívá (např. u diatermie). Nefyziologická přehřátí velkých oblastí těla však působí rozšíření cévního řečiště a tím relativní nedostatek krve v oběhovém systému. Při delším působení nebo při vyšších teplotách dochází dokonce k poškození cévní stěny a k průniku krve mimo cévní řečiště. Při teplotách nad 40 °C je poškozena látková výměna na buněčné úrovni. Při uvedených teplotách se např. prudce zmenšuje účinnost enzymů, které kontrolují většinu metabolických pochodů v buňkách. Další zvyšování teploty může vést až k denaturaci bílkovin, což představuje nevratné poškození příslušné tkáně.

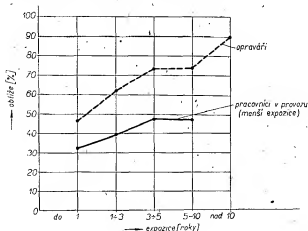
Tento obraz poškození ovšem můžeme najít jen v mimořádných případech zá-
měrně dlouhé expozice, například při pokusech na zvířatech.

V praxi se můžeme s tepelnými projevy setkat běžně. Nastavíme-li ruku před otevřený vlnodm, máme zcela zřetelný pocit tepla. Toto teplo je ovšem velmi nebezpečné pro tkáň orgánů, které nejsou vybaveny k okamžitému odevzdávání přebytkového tepla. Poměrně značně citlivá na přívod teplené energie je např. oční čočka, která nemá vlastní cévy a přebytku tepla se zbavuje pohybem předávání tepla do okolí. V začátcích používání radiolokátorů skutečně docházelo k případům jejího poškození u osob, které se zdroji záření pracovaly.

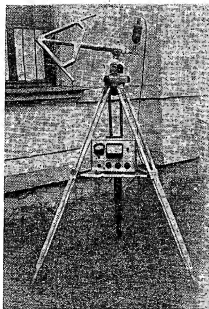
Podobně je na přehřátí velmi citlivá buněčná výstelka semenných kanálků u mužských rozmnovacích orgánů, jejichž funkce (tvorba hodnotných spermií) je podmíněna přesným udržováním optimální teploty. Na přehřátí jsou více nebo méně citlivé i ostatní výsoce specializované buňky, např. stěvní buňková výstelka, ledvinná tkáň, nervová tkáň atd.

Z mnoha pokusů, které měly za úkol vysvětlit mechanismus tepelného jevu, lze vyvodit některé obecnější závěry, které jsou důležité pro zajištění účinné ochrany pracovníků se zdroji záření.

1. Na podkladě údajů o výměně tepla u člověka bylo zjištěno, že významné zvýšení teploty v organismu je málo pravděpodobné, nepřevyšuje-li pohlcované záření 10 až 15 mW/cm².
2. Při stejné intenzitě záření je vyvoláván větší tepelný jev při vlnových délkách záření kolem 10 cm než při použití vlnových délek např. 150 cm a delších.



Obr. 2. Rozvoj zdravotních obtíží u pracovníků se zdroji elektromagnetického záření v průběhu desetiletí a více let expozice (Baraňský)



Obr. 3. Měří výkonové hustoty elektromagnetického pole PO-I

3. U anestetizovaných objektů (kde je současně omezena funkce řídicího centra termoregulace) dochází k úspěšnému projevu přehřátí.
4. Při opakovaném ozáření dochází u pokusných zvířat k adaptaci termoregulačních pochodů; zvířata snášejí delší expozici ozáření ve srovnání se zvířaty neadaptovanými.

V průběhu experimentálního výzkumu se však přišlo na závažnou okolnost, že totiž všechny změny v organismu nelze vysvětlit pouhým přehřátím.

Když se např. srovnával účinek mikrovln a účinek infračerveného záření (tepelného), zjistilo se, že u varlat kryších samců ozářovaných 10 minut vlnami o délce 12 cm došlo při zvýšení teploty v ozářované oblasti na $30 \pm 35^\circ\text{C}$ k příslušným degenerativním změnám. Jestliže však mělo být těchto degenerativních změn na výstelce semenných kanálků dosaženo jen infračerveným zářením, musela se tato oblast ohřát nejméně na 40°C .

Předpokládá se, že v případě specifického účinku mikrovln může dojít v ozářované tkáni ke změnám bez porušení vzhledu a struktury buněk.

Za tím účelem byly sledovány změny obsahu Zn^{65} v předstojné žláze kryších samců. Zjistilo se, že po pětminutovém ozáření předstojné žlázy mikrovlnami ($\lambda = 12\text{ cm}$) došlo k významnému poklesu obsahu Zn^{65} . Při ozáření infračerveným zdrojem k tomuto poklesu nedošlo, i když teplota prostaty stoupla na 41°C .

Závěry z těchto a mnoha dalších pokusů, při nichž byl organismus vystavován účinkům mikrovlnného záření, svědčí jednoznačně o tom, že kromě tepelných efektů dochází při ozáření i ke vzniku a projevům efektů netepelných. Netepelným účinkem mikrovln může být ovlivněna nejen funkce oka a rozplazovací orgánů, ale i nervové soustavy, žlázy s vnitřní sekrecí, krevní obraz a biochemismus organismu.

Účinky elektromagnetického pole na člověka

Dnes je nesporně prokázáno, že působení mikrovln na exponované pracovníky může v havarijní situaci nebo při nedodržení ochranných předpisů vy-

Tab. 1. Přípustné ozáření organismu elektromagnetickým polem

	Pásmo vř [V × hod × m ⁻¹]		Pásmo vř [μW × hod × cm ⁻¹]
	10 kHz až 30 MHz	30 MHz až 300 MHz	300 MHz až 300 GHz
Pracovníci u vř a vř generátorů	80		při nepřetržitém provozu (CW) 200 při pulsním provozu 80
Obyvatelstvo a ostatní pracovníci	72	24	při nepřetržitém provozu (CW) 60 při pulsním provozu 24

volat řadu subjektivních i objektivních klinických změn.

V divěší době byla při vyšetřování zdravotního stavu osob pracujících se zdroji záření věnována největší pozornost stavu čocky, popřípadě funkce semenných kanálků. Dnes – díky soustavě zdravotní výchovy – se u těchto pracovníků sleduje zejména stav nervového systému.

U osob, které byly nadměrně vystavěny účinkům mikrovln, lze na podkladě elektroencefalografických nálezů pozorovat např. změny v elektrické aktivitě mozku. Jsou vypracovány jemné diagnostické metody, které odhalují odchylky ve vegetativních nervových regulacích i jiné další změny, patříci již do patologických procesů. Tyto změny mohou dnes být specializovaným neurologem odhaleny.

Při hrubších poškozeních můžeme u postižených osob najít poruchy na krevním oběhu a to v celém rozsahu, od vlásečnic až po srdeční sval. Jsou však zaznamenány i poruchy zaživacího traktu a jiných důležitých funkcí organismu, jestliže byly vystaveny působení elektromagnetického záření.

Zmíněné poruchy se mohou zpětně přenášet i do psychické sféry člověka a tak lze zjistit řadu subjektivních obtíží, které se v závislosti na době expozice u pracovníků se zdroji záření hromadí. Na podkladě dlouhodobého sledování velkých počtů osob ozářovaných v pracovním procesu je možné konstatovat statisticky významný vzestup těchto subjektivních obtíží u exponovaných osob (např. opravářů) ve srovnání s lidmi, kteří byli ozářováni jen v menší míře nebo vůbec ne (obr. 2).

Tato zjištění vedou k závěru, že subjektivní potíže byly dosud podceňovány, především proto, že se vyskytují v určitém rozsahu i u běžné stárnoucí populace.

Ochrana

Zdravotnická výchova může někdy být – zejména na začátku – negativní, neboť se stává, že zainteresovaná část lidí bagatelizuje a odmítá snahu o zlepšení pracovního prostředí. Na druhé straně mohou lidé popularizované objektivní výsledky zkoumání přeceňovat, což vede k názorům, že škodlivá složka (v tomto případě elektromagnetické záření) je velmi nebezpečná a že každý sebestopatrnější kontakt s ní přináší smrtelné nebezpečí. Je zřejmé, že žádné z těchto hledisek není správné. Hygienické předpisy a rozumná úvaha každého poučeného člověka dnes poskytují možnost posoudit skutečné pracovní riziko a dávají odpověď na otázku, jak se před případným nebezpečím chránit. Bude proto účelné vřimnout si v této

souvislosti některých údajů u nás platné hygienické normy [7]. V ni se celé biologicky významné kmitočtové spektrum rozděluje na dvě pásma: pásmo vř (do 300 MHz) a vř (nad 300 MHz). Přípustné ozáření – tj. součin intenzity (výkonové hustoty) elektromagnetického pole a doby působení – se pak definuje pro jeden kalendářní den tak, jak uvádí tab. 1. Přitom intenzita pole se zjišťuje měřením vhodným měřicem (obr. 3), doba působení záření se zpravidla stanoví zpracováním profiogramu.

Je zřejmé, že s elektromagnetickým polem o intenzitách několika $\frac{\text{V}}{\text{m}}$ se mohou amatéři – vysíláči setkat zcela běžně a že je proto správné, budou-li zachovávat jisté pracovní návyky, vyplývající z vědomí o biologické aktivitě elektromagnetického záření. Pravděpodobně nebude nutné, aby si po přečtení článku opatřovali pro své vysíláče Faradayovy klece, popř. pracovali ve speciálních stíněných oblecích, používaných na některých profesionálních pracovištích (obr. 4).

Většinou stačí, uvědomí-li si možnost poškození zdraví a nebudou-li u vyzářovaných částí svého zařízení (antén, napáječů) prodávát děle, než je nezbytné nutné. Je totiž docela dobře možné, že na části subjektivně pociťovaných obtíží



Obr. 4. Ochranný oděv s uelkáním drátěným pletivem

dlouholetých amatérů-vyslačů může mít podíl i působení elektromagnetického záření, pravděpodobně ve spojitosti s jinými negativními životními činiteli, na které naše současná společnost rozhodně není chudá. Je-li k dispozici vhodný vř.voltmetr, není problémem vyhodnotit hygienickou situaci u vyslačích zařízeních objektivně [8].

Výhledy do budoucnosti

Současný vývoj radiotechniky je mimo jiné charakterizován zvěšováním intenzity vyzařované energie. To znamená, že hygienická opatření, která dnes uskutečňujeme individuální ochranou jednotlivce, ochranou pracovišť a instruováním všech pracovníků, kteří se zdroji záření pracují, budou muset být důslednější.

To, že se používání elektromagnetického pole velmi vysokého kmítotů stává závažným hygienickým, tedy společenským negativním problémem, nemění však byt' příčinou, která by měla lidskou společnost odradit od dalšího rozvoje radioelektroniky. Negativním vlivům rozvíjející se civilizace je třeba čelit dalším zkoumáním v'ysvětlující dosud nepochopitelné příčiny vzniku záburu kmitů. Ize očekávat hned několik věcí, o nichž dnes ještě není známo, kam jejich řešení povede. Byly např. pozorovány případy, že osoby vystavené pulsním elektromagnetickým v'v'olím byly velmi zřetelně sluchově v'v'ijeny. Je pravděpodobné, že touto cestou by bylo možné přispět k objasnění mechanismu vnímání pomocí receptorů příslušných nervových drah (receptor je zakončený nervu, schopné přijímat vnější informace). V'v'olím kmitů [5] např. v'pracoval hypotézu, podle níž jsou některé procesy v' živých organismech na všech úrovních (od molekulárních až do systémových) uskutečňovány i vnějšími elektromagnetickými poli.

Některé práce pojednávající o změněných buněčných jader při expozici vůči ukazují na možnost ovlivnění - komponent, které mají genetický (dědičný) význam. Strukturální útvary chovající genetické vlastnosti - chromozomy - byly často středem zájmu různých badatelů. Zdá se, že v pole může být za jistých okolností tzv. mutagenním činitelem, tj. činitelem majícím schopnost ovlivňovat vrozené vlastnosti. Byly již zveřejněny údaje o statisticky významném vlivu elektromagnetického pole na pohyblivost v rodinách osob zvlášť v okolí rozvodnic vysokého napětí. Faktory, o vliv je přitom velmi působivý výměnný, protože je možné průběhy výměny, způsobem měnit jeho intenzitu, dobu působení a dokonce i jakost, která závisí na jiných okolnostech (tvar pulsu, opakovací kmitočet atd.).

Za velmi závažné je možno považovat pozorování, že při chronickém ozařování mikrovlnami dochází v různých tkáních ke změnám množství kyseliny ribonukleové a desoxiribonukleové a příslušných fermentů, které jsou velmi důležitou součástí života buňky a jejího jádra.

Byly konány pokusy, které měly za úkol osvětlit, jaký je vztah mezi vf a vvf polem a novotvary. I když některé pokusy vyzněly slibně, je v tomto směru ze strany onkologů prozatím určitá zdrženlivost.

Poznatků z oboru působení vf a vvf polí v oblasti fyziologie, biologie, biochemie i chemie je mnoho. Dnes je však zřejmě ještě příliš brzy, abychom se mohli s touto problematikou jednoznačně vypořádat a mohli ji považovat za definitivně vyřešenou.

Literatura

- [1] Barančík, S.: Biologické dějství mikrovln v úsudevovajich VIAM. VI. Konferencia Aviačioných vračé socialistických stran Evropy, str. 55 až 67.
- [2] Gordon, Z., V.: Voprosy ghygyny truda i biologického dějství elektromagnitných polej svčrchnich častot. Medicina 1966, str. 162.
- [3] Marha, K. a kol.: Elektromagnetické pole a životní prostředí. St. zdrav. nakl.: Praha 1968.
- [4] Mumford, W., W.: Some technical aspects of microwave radiation hazards. Proc. IRE 49, 1961, str. 427.
- [5] Preman, A., S.: Isledovanie biologického dějství mikrovln. Zarubnaja radioelektronika 1964, č. 3 a 4, str. 63 až 87, 67 až 78.
- [6] Šteedák, J., -Frank, Z.: Elektromagnetické záření velmi vysokého kmtočtu. Některé otázky ghyginy práce a vyhodnocení sdžhů uživaých v ČSLA. Závěrečná práce ÚLZ č. 113.
- [7] HE - 344.5: Jednotná metodika stanovení intenzity pole a ozaření elektromagnetickým vlnami. Výnos hlavního ghygienika GSSR z 21. 1. 1968.
- [8] Musil, J.: Měření intenzity elektromagnetického pole pro ghygienické účely. Sdělavčí technika 13/65, str. 143 až 146.

**Čtenáři
se
ntají**

ne, uvěřujeme v našem časopise již delší dobu programovaný kurs radioelektroniky, v němž se probírá radioelektronika od samých začátků. V současné době jsou na řadě základní tranzistorové techniky. Pokud by Vám nebylo jasné tento způsob učení, uveďte nejdříve v SVČ Praha 10, kde se konají kursy tranzistorové techniky, v němž se podrobně a postupně probírají základy tranzistorové techniky a tranzistorových obvodů. Také můžete ze starších čísel Radiového konstruktéra (např. č. 3/66 „Jak pracovat s tranzistory Tesla“ č. 4/67 „Nebojte se počítačů“) byla věnována osvětlení základních ra-

Termistor v přijímači Doris má 150 Ω , $\pm 20\%$
a typové označení TR93 150 A.

Jaké technické parametry mají cívky feritové antény a výstupního transformátoru tranzistorového přijímače Dana? (Balík Z., Znojmo).

Cívka feritové antény má 120 závitů vř lanka $7 \times 0,04$ mm. Vazební vinuti se stejného vodiče má 15 závitů. Výstupní transformátor má 2×302 závitů s odbočkou na 142. závitů, k níž je připojen reproduktor. Průměr drátu se nám bohužel nepodařilo zjistit, da se však určit z průřezu okénka transformátoru.

Kde bych mohl koupit obrazovku 251QQ44, kanálový volič s tranzistory a jaké má obj. číslo feritové jádro Tr₂ z článku Jednoduchý televizor (AR 5/68)? (Zoller J., Zempl. Hamre).

Obrazovku by měla mít na skladě většina prodejen Tesla, jejichž adresy byly v posledních měsících několikrát uveřejněny. Lze ji však (i tranzistorový kanálový volič - stojí přes 1 000,— Kčs!) objednat i v prodejně Radioamatér, Žitná 7, Praha 1. Feri-

Kde bych mohl sehnat kapesní katalog elektronik a tranzistorů Tesla, který již delší dobu není na trhu? (Vojtechovský R., Košice).

Kapesní katalog měl být již na trhu, pro zdržení v tiskárně se však bude prodávat teprve asi v dubnu. V tomto měsíci (raději až koncem) je možné jej objednat i na dobírku v prodejně Radioamatér v Praze a měly by jej prodávat také všechny prodejny Tesla.

Jaké jsou údaje vř. tlumivek pro mř. díl přijímače VKV, popsany v RK 1/68? Jde o tlumivky L_{102} , L_{113} , L_{12} . (Švihálek K. Těchůš Benoušek)

Vřetumky jsou stejné jako vřetumky v ladicím dílu, tj. mají 22 až 30 závitů drátu o \varnothing 0,4 mm na feritové tyčce o \varnothing 3 až 4 mm (čím větší průměr, tím více závitů).

Jaké číselné číslo má televizor Daljána nebo Blankyt? (Štěpán Z., Č. Krumlov)

Podle naší normy se měří u televizních přijímačů citlivost a poměr signál/šum. Šumové číslo v kT_s se neudává. Normalizované veličiny v normalizovaných jednotkách jsou pro TVP Dařina v našem testu v AR 11/67.

Mohli byste mi sdělit údaje tranzistoru P14 (Tesla) a jak bych mohl připojit venkovní anténu na sovětský tranzistorový přijímač Orbita? (Marek O., S. Bohumín).

Pokud je nám známo, tranzistory P14 Tesla nevyrábí. Nejsou alespoň uvedeny v žádném katalogu Tesla; jde o sovětské tranzistory.

Venkovní anténu lze připojit tak, že na feritovou anténu se navine několik závitů drátu (až 10 závitů). Jeden konec této cívky se uzemní a na druhý konec se připojuje venkovní anténa. Tato cívka se umísťuje na opačný konec feritové tyčky, než je běžná ladicí cívka s vazebním vinutím.

Tým inženýrů-elektroniků (specializace žisti-
týva a analogová elektronika, měřicí technika, re-
gulace a servomechanismus, logické obvody a auto-
matizace) nabízí zájemcům o výpočty, návrhy a vý-
voj nejúčinnějších konstrukcí po dohodě a přísluš-
ných smlouvách o termínech, finančních otázkách
apod. své služby.

Podniky a ústavy mohou prostřednictvím redakce navázat s: číto pracovníky styk.

Upozorňujeme čtenáře na chybu ve schématu elektronického blesku v AR 2/69, str. 57, obr. 1. Transistor AD136 je typu p-n-p, tzn. že vývody emitoru a kolektoru mají být vzájemně prohozeny (kladný pól baterie na emitoru, záporný ošes vinutí I_1 na kolektoru).

Čtenářům, kteří nás žádali o plošně spoje přijímače do auta (AR 1/69), sdělujeme, že jsme je od autora vyžádali, a uveřejníme je pravděpodobně v AR 5/69.

Upozorňujeme čtenáře, že Vydavatelství časopisů MNO změnilo od 1.4. 1969 svůj název na vydavatelství MAGNET. Všechny adresy i telefonní čísla zůstávají v platnosti.

Baterie na 10 let

Atomovou baterii, která může (teoreticky) nahradit 43 000 suchých baterií 9 V (0,3 A), vyvinuli u švédské laboratoře Jönköping firmy Hitachi Ltd. Baterie pracuje se stronciem, má výstupní napětí 9 V a je žatežovat trvalým proudem až do přikou záteže 9 W po dobu 10 let. Jáderna baterie má sice průměr jen 40 mm, z bezpečnostních důvodů však musí být obalena olověným pláštěm, který nepřizvěuje zvěšuje její váhu a vnější rozměry (průměr 25 cm, délka 25 cm). Proto je baterie určena pro nepřenosné přístroje.

Radioschau 4/68

PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

okolnostech (32 °C ve stínu, bezvětří) je v černé krabici teplota pouze 40 °C.

Nové součástky

Skleněné doladovací kondenzátory

Provedení. – Dielektrikem kondenzátorů WK701 04, WK701 05, WK701 06, WK701 09 a WK701 11 tvoří skleněná stěna kalibrovaná trubka, první polep vrstva redukováného stříbra na vnější ploše trubky a druhý polep postříbený mosazný píst. Kapacita se nastavuje ladicím šroubem. Armatura slouží jako vývod rotoru a spolu s maticí jako upevňovací prvek. Vývod statoru tvoří měděný pocínovaný drát. Rozměry jsou na obrázku.

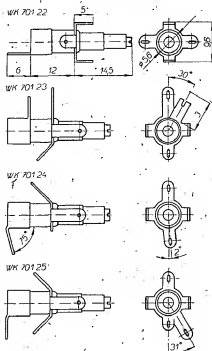
Vlastnosti

Typové označení	WK701 04	WK701 05	WK701 06	WK701 09	WK701 11
Jmen. kapacita [pF]	14	9	5	5	10
Počáteční kapacita (max.) [pF]	1,5	1,2	0,8	0,8	1,2
Změna kapacity (min.) [pF]	12,5	7,8	4,2	4,2	8,8
Jmenovité provozní stejnosměrné napětí	400 V				
Elektrická pevnost	1 200 V				
Zkratový činitel při +20 °C, 1 MHz	max. 25 · 10 ⁻⁴				
Zkratový činitel při +20 °C, 100 MHz	max. 50 · 10 ⁻⁴				
Izolační odpor při +20 °C	min. 100 MΩ				
Teplotní součinitel kapacity	max. +400 · 10 ⁻⁴ /°C				
Moment otáčení	3 až 10 mN · m				
Mechanická trvanlivost	20 protočení				
Dlouhodobá stabilita kapacity	±5 %				
Stabilita kapacity po nastavení	±2 %				
Rozsah provozních teplot	-65 až +100 °C				

Výrobce: Tesla Blatná (malostřivá výroba).

Doladovací skleněné kondenzátory WK701 22 až WK701 25

Provedení. – Dielektrikem tvoří kalibrovaná skleněná trubka. Kapacita se nastavuje otáčením ladicího šroubu, který má zářez pro šroubovák. Vývody rotoru a statoru tvoří pocínovaná pájecí očka. Základní rozměry jsou shodné s typem WK701 22, liší se jen uspořádáním vývodů a upevňovacích oček. Rozměry jsou na obrázku.



Vlastnosti

Jmenovitá kapacita	4 pF
Počáteční kapacita	max. 0,5 pF
Změna kapacity	min. 3,5 pF
Jmenovité provozní stejnosměrné napětí	400 V
Elektrická pevnost	1 200 V
Zkratový činitel při +20 °C, 25 MHz	max. 25 · 10 ⁻⁴
Teplotní součinitel kapacity	±350 · 10 ⁻⁴ /°C
Moment otáčení	4 až 12 mN · m
Rozsah provozních teplot	-55 až +100 °C

Výrobce: Tesla Blatná (malostřivá výroba).

Vrstvové potenciometry o 28 mm TP280, TP281

Provedení. – Potenciometr je chráněn kovovým krytem a ovládá se kovovým hřídelem. Vývody jsou přizpůsobeny

Poloha, úvodů:

- 1 – vývod ze začátku odporové dráhy,
- 2 – vývod sběrače,
- 3 – vývod z konce odporové dráhy,
- 4 – vývod z odbočky.

Vlastnosti

Průběhy odporových dráh:	N, NS, G – 50 dB, G – 60 dB, E – 50 dB, E – 60 dB, S (jen u typu TP280), Y (jen u typu TP281)
Jmenovité zatížení:	0,5 W – průběhy N, NS; 0,25 W – průběhy G – 50 dB, G – 60 dB, E – 50 dB, E – 60 dB, S, Y
Rozsah vyráběných hodnot:	100 Ω až 5 MΩ (N, NS), 5 kΩ až 50 kΩ (G – 50 dB, E – 50 dB), 0,1 MΩ až 2,5 MΩ (G – 60 dB, E – 60 dB, S), 0,5 MΩ až 2,5 MΩ (Y)
Selekt. sběrače (běžce):	max. 2,5 mV/V
Moment otáčení:	3,5 až 35 mN · m
Pevnost dorazů:	min. 0,8 N · m
Závít zděje:	M10 × 0,75 mm

Úhly otáčení

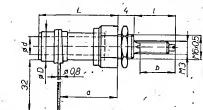
Úhel	TP280	TP281
α _{max}	min. 290°	min. 290°
α _{ef}	min. 260°	min. 215°
α _s	max. 20°	max. 60°
α _g	—	max. 45°
α _o	—	max. 40°
α _y	—	120° ± 10 %

Gunnová dioda pro kmitočty 10 GHz

Anglický podnik Plessey se již několik let zabývá výzkumem vlastností a možností použití galium-arsenidu. Výsledkem byly první galium-arsenidové diody pro buzení infračerveného záření. Jako další pokrok v tomto oboru byly nyní vyvinuty Gunnovy diodové oscilátory, typ TEO-1, jejichž výstupní výkon je větší než 2 mW (průměrně 5 mW) v pásmu X (kmitočtem kolem 10 000 MHz). Oscilátor může být použit např. v malém přenosném radiolokátoru pro měření rychlosti vozidel, ve výstražných zařízeních v železniční a automobilové dopravě, v lodních radiolokátorech apod.

Funkschau 15/68

SŽ



Typové označení	rozměry v mm										Odvětví pro	
	L	d	l	a	b	r	r1	r2	r3	r4	potenci.	motory
WK 701 04	26,8	5,4	14,1	4	18	11,5	0	8				
WK 701 05	17,7	5,4	9,8	4	13	7,2	0	8				
WK 701 06	11,8	5,4	7,1	4	8,7	4,5	0	8				
WK 701 09	13	7,6	7	6	0	5	6	5,5				
WK 701 11	21	7,6	11	6	14	0	6	5,5				

pro montáž na plošné spoje. Dvoupolový spínač je chráněn krytem z izolantu. Typ TP280 je bez spínače, TP281 se spínačem. Rozměry jsou na obrázku.

Nízkofrekvenční oscilátor MNG1

Zapojení a funkce

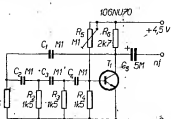
Ze schématu na obr. 1 je vidět, že jde o zapojení oscilátoru s řazovacím čtyřpólem RC. Signál z kolektoru tranzistoru T_1 se přivádí přes kondenzátor C_1 a čtyřpól složený z kondenzátorů C_2 , C_3 a C_4 a odporů R_1 až R_4 na bázi tranzistoru. Čtyřpól pootočí fázi signálu o 180° . Hodnoty součástek čtyřpólu určují kmitočet, na němž oscilátor kmitá. Tuto závislost určuje vztah

$$f = \frac{1}{11RC}, \quad [\text{Hz}; \Omega, \text{F}]$$

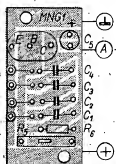
kde f je kmitočet oscilátoru, R je odpor jednotlivých odporů R_1 až R_4 , C je kapacita jednotlivých kondenzátorů C_1 až C_4 . Odporovým trimrem R_5 se nastaví pracovní bod tranzistoru a v jistém rozmezí jím lze měnit kmitočet oscilátoru. Signál se odebírá z kolektoru T_1 přes vazební kondenzátor C_5 . Oscilátor je napájen napětím 4,5 V a odebírá ze zdroje asi 1,5 mA.

Použité součástky

V modulu MNG1 je pět miniaturních odporů, čtyři keramické kondenzátory



Obr. 1. Nízkofrekvenční oscilátor MNG1



Obr. 2. Rozmístění součástek na destičce Smaragd MNG1

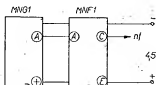


Obr. 3. Modul MNG1

0,1 $\mu\text{F}/40 \text{ V}$ (červené, ploché), odporový trimr R_5 a elektrolitický kondenzátor do plošných spojů 5 $\mu\text{F}/6 \text{ V}$. Místo tranzistoru 106NU70 je možné zvolit jakýkoli nízkofrekvenční tranzistor se zesilovacím činitelem větším než 60 (raději více). Všechny součástky jsou umístěny na destičce s plošnými spoji Smaragd MNG1 (obr. 2 a 3).

Uvádění do chodu

Po zapojení všech součástek ještě jednou důkladně zkontrolujte jednak správnost zapojení, jednak také „čistotu“ pájení, protože mezi jednotlivými spoji na destičce jsou dost malé mezery a snadno se stane, že větší kapka cinu vytvoří nežádoucí spoj. Na výstup oscilátoru připojte sluchátka s velkou impedancí (4 k Ω) a protačením trimru R_5 vyhledejte polohu, v níž oscilátor kmitá a jeho signál je nejsilnější. Tim je celé uvádění do chodu skončeno. S udanými hodnotami součástek pracuje oscilátor na kmitočtu kolem 600 Hz. Chce-li někdo jiný kmitočet (např. 1 kHz), musí



Obr. 4. Připojení nf oscilátoru MNG1 k zesilovači MNF1

si přepočítat hodnoty součástek tak, aby odpovídaly vztahu uvedenému na začátku.

Příklady použití

Nízkofrekvenční oscilátor MNG1 lze použít samostatně nebo ve spojení s modulem MNF1 (obr. 4) jako bzučák k nácviku telegrafie, jako zdroj nízkofrekvenčního signálu při zkoušení nízkofrekvenčních zesilovačů nebo jako zdroj signálu k napájení můstků pro měření kapacit a indukčnosti.

Rozpiska součástek

Tranzistor 106NU70	1 ks
Odporový trimr M1	1 ks
Odpor 150/0,05 W	4 ks
Odpor 2K7/0,05 W	1 ks
Kondenzátor keramický M1/40 V	4 ks
Elektrolitický kondenzátor 5M/6 V	1 ks
Destička s plošnými spoji Smaragd MNG1	1 ks

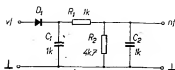
Detektor MDT1

Zapojení a funkce

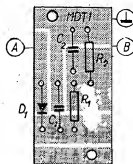
Zapojení detektoru je na obr. 5. Přivedený vysokofrekvenční signál je detekován diodou D_1 a filtrován zbývajícími čtyřmi součástkami. Z výstupu můžeme odebírat nízkofrekvenční signál, jímž byl přivedený vf signál modulován.

Použité součástky a uvádění do chodu

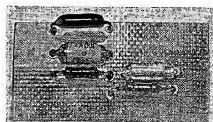
V detektoru je libovolná germaniová dioda (vc vzorku GA206). Dva kondenzátory 1 nF jsou styroflexové a odpory R_1 a R_2 jako obvykle miniaturní. Všechny součástky je umístěno na destičce s plošnými spoji Smaragd MDT1



Obr. 5. Detektor MDT1



Obr. 6. Rozmístění součástek na destičce Smaragd MDT1



Obr. 7. Modul MDT1

(obr. 6 a 7). U tohoto modulu je těžko mluvit o uvádění do chodu. Je to pasivní nenapájený obvod a při použití dobrých součástek pracuje spolehlivě.

Příklady použití

Připojíme-li ke vstupu detektoru anténu a laděný obvod a k výstupu sluchátka s velkou impedancí, dostaneme jednoduchou krystalku. Za detektor můžeme připojit nízkofrekvenční zesilovač MNF1 (obr. 8). Tento modul také můžeme použít jako detektor mezi-frekvenčního signálu v superhetu. Při umístění do sondy může sloužit jako usměrňovač střídavého napětí pro elektronkový nebo tranzistorový voltměr.

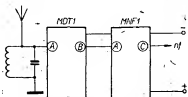
Rozpiska součástek

Dioda GA206	1 ks
Odpor 1k/0,05 W	1 ks
Odpor 4K7/0,05 W	1 ks
Kondenzátor (styroflex) 1 nF	2 ks
Destička s plošnými spoji Smaragd MDT1	1 ks

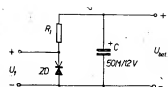
Stabilizační obvod MZD1

Zapojení a funkce

Modul MZD1 je jednoduchý stabilizační obvod se Zenerovou diodou, určený ke stabilizaci napájecího napětí z baterií, popř. i ze síťového zdroje. Schéma je na obr. 9. Modul obsahuje filtrační kondenzátor C , sražecí odpor R_1 a Zenerovu diodu ZD . Zenerova



Obr. 8. Připojení detektoru MDT1 k nf zesilovači MNF1



Obr. 9. Stabilizační obvod MZD1

dioda má tu vlastnost, že při zvětšování napětí zdroje se od tzv. Zenerova napětí začne zmenšovat její vnitřní odpor tak, že dělí vytvořený odpor R_1 a touto diodou má na výstupu konstantní napětí U_1 . Podle vlastnosti obvodu, které chceme z tohoto stabilizátoru napájet, volíme vhodný typ Zenerovy diody a velikost srážecího odporu R_1 . Hlavními parametry Zenerovy diody jsou Zenerovo napětí a maximální proud diodou. Oba tyto údaje najdete obvykle v katalogu. Pro některé Zenerovy diody československé výroby jsou v tab. 1. Velikost odporu R_1 zvolíme podle této úvahy: aby měla dioda dobrý stabilizační účinek, má ji podle údajů výrobce trvale též proud velikosti alespoň 20 % maximálního proudu. Tento proud I_D samozřejmě protéká také odporem R_1 . Spotřebič odebírá ze stabilizátoru proud I_Z . Odporem R_1 tedy protéká celkový proud $I_D + I_Z$. Tento proud vytváří na odporu R_1 úbytek napětí podle Ohmova zákona $U = R_1(I_D + I_Z)$. Aby dioda stabilizovala, nesmí napětí mezi její anodou a katodou klesnout pod velikost Zenerova napětí U_Z . Je-li U_B napětí přiváděné na stabilizátor, musí platit

$$U_B - R_1(I_D + I_Z) = U_Z$$

a z tohoto výrazu po upravení

$$R_1 \leq \frac{U_B - U_Z}{I_D + I_Z}$$

Minimální velikost odporu je dána maximálním povoleným proudem diodou $I_{D \max}$. Při odpojení spotřebiče se zatěžívací proud I_Z rovná nule a platí

$$U_B = R_1 I_D + U_Z$$

Z toho po úpravě

$$R_1 \geq \frac{U_B - U_Z}{I_{D \max}}$$

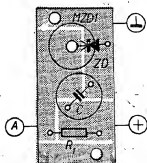
Zatížitelnost odporu vypočítáme ze vzorce

$$P = R_1 I_{D \max}^2$$

kde $I_{D \max}$ je celkový proud odporem R_1 .

A nyní prakticky. Potřebujeme stabilizované napětí 6 V při odběru 50 mA. Z baterií přivádíme na stabilizátor napětí 9 V.

Nejprve musíme vybrat diodu. Z tabulky 1 zjistíme, že Zenerovo napětí v okolí 6 V mají diody KZ721 a 1N270.



Obr. 10. Rozmístění součástek na destičce Smaragd MZD1

Zvolíme druhý typ, tj. 1N270, protože maximální proud 36 mA u KZ721 bychom zřejmě překročili.

Nyní vypočítáme horní hranici velikosti odporu R_1 . Podle vzorce

$$R_1 \leq \frac{U_B - U_Z}{I_D + I_Z} = \frac{9 - 6}{0,05 + 0,05} = \frac{3}{0,1} = 30 \Omega$$

Proud I_D jsme zvolili 20 % z $I_{D \max}$, tj. $0,2 \cdot 0,230 = 46 \approx 50$ mA. Dolní hranice velikosti odporu R_1 je z druhého vztahu

$$R_1 \geq \frac{U_B - U_Z}{I_{D \max}} = \frac{9 - 6}{0,23} = \frac{3}{0,23} \approx 13 \Omega$$

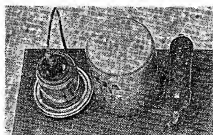
Abychom neměli zbytečně velký odběr ze zdroje, zvolíme největší normalizovanou velikost v tomto rozmezí, tj. 27 Ω . Odpor bude zatížen proudem

$$I_R = \frac{U_B - U_Z}{R_1} = \frac{9 - 6}{27} = 111 \text{ mA}$$

a musí být proto pro výkon

$$P = R_1 I_R^2 = 27 \cdot 0,111^2 \approx 0,33 \text{ W}$$

Použijeme tedy odpor 27 Ω /0,5 W.



Obr. 11. Modul MZD1

Použití součástek a uvádění do chodu

Zenerovu diodu i odpor R_1 zvolíme podle předcházejícího výpočtu. Filtrační elektrolytický kondenzátor má kapacitu 50 μF a je na 10 V. Pokud použijete větší napájecí napětí než 10 V, musíte samozřejmě použít kondenzátor na větší napětí. Všechny součástky jsou umístěny na destičce Smaragd MZD1 (obr. 10, 11). Při uvádění do chodu je zkontrolujte, stabilizuje-li dioda i při měnění se odběru proudu (voltmetrem připojeným mezi anodu a katodu diody).

Přiklady použití

Použití je v tomto případě jednoznačné: stabilizátor napětí pro osvětlovací

Tab. 1

Zenerova dioda	Zenerovo napětí U_Z [V]	Maximální proud $I_{D \max}$ [mA]
KZ721	5,8 až 7,8	36
KZ722	7,0 až 9,4	36
KZ723	8,6 až 11,8	23
KZ724	10,2 až 14,0	20
1N270	5,0 až 6,0	230
2N270	6,0 až 7,0	200
3N270	7,0 až 8,0	180
4N270	8,0 až 9,0	170
5N270	8,8 až 11,0	130
6N270	11,0 až 13,5	110
7N270	13,5 až 16,5	90
8N270	16,2 až 20,0	70

typy, citlivé zesilovače a všechny ostatní obvody, kde záleží na stabilitě napájecího napětí.

Rozpiska součástek

Zenerova dioda	1 ks
Odpor R_1	1 ks
Elektrolytický kondenzátor 50M/10 V	1 ks
Destička s plošnými spoji Smaragd MZD1	1 ks

* * *

Grafomafin NC 410

V AR 3/68 jsme uveřejnili test grafomafinu NC 410 Tesly Litovel. Výsledek byl nepřiznivý a v souhrnu jsme konstatovali, že i když elektroakustické vlastnosti tohoto přístroje jsou výborné, jeho prvky a především vnější provedení je naprosto neuspokojivý a neodpovídá přístroji tohoto charakteru a této cenové a jakostní třídě.

Shodou okolností jsme nyní dostali do rukou grafomafin tohoto typu v současném provedení a s velkými překvapeními jsme zjistili, že se velmi podstatně liší od původního, námi testovaného kusu.

Grafomafin je nyní především estetičtější; byla však odstraněna i řada závad, které jsme v našem testu uváděli – např. mrtvé chody seřizování rychlosti, nefunkční kryt apod. Nejpodstatnější je však zlepšení povrchové úpravy – vzhled nyní odpovídá (téměř) technickým parametřům.

Pokud byl i náš test pobídkou ke zlepšení tohoto výrobku, splnil svůj účel. Tesle Litovel za to vyslovujeme dík a bylo by potěšitelné, kdyby tento příklad následovali i další naši výrobci.

* * *

Integrovaný předzesilovač

Anglická firma Mallory, která se zabývá především výrobou nejrozličnějších druhů baterií, uvedla na trh dvoukanálový předzesilovač v monolitické formě. Vzhledem k velkému počtu vyráběných kusů byla cena tohoto předzesilovače stanovena na 1,20 dolaru, což odpovídá ceně dosud běžně integrovaných (mnohem jednodušších) integrovaných obvodů. Integrovaný předzesilovač se používá především v kazetových magnetofonech, má velmi malý šum a při vstupní impedanci 20 k Ω lze dosáhnout zesílení až 60 dB.

-Mf-

* * *

Auto na baterie

Také americká firma Motors Corporation konstruuje osobní vůz na elektrický pohon. Společně s firmou Gulton z New Jersey postavila vůz, který při zatížení třemi pasažéry ujezdí při maximální rychlosti až 80 km kolem 240 km na jedno nabití baterie. Vůz by měl sloužit především pro dopravu ve městě a na blízké vzdálenosti. Automobil byl pojmenován Amiron a je poháněn novým typem lithiových akumulátorů, vyráběných firmou Gulton.

-chd-

* * *

Největší trvalý magnet světa postavila jedna anglická firma – jeho magnetická indukce je 50 000 G, tj. asi 5 T. Magnet váží přes 1,5 tuny a jeho indukci lze nastavit mezi 30 000 až 50 000 G. Slouží převážně k laboratorním účelům při výzkumech v jaderné fyzice, měřící technice apod.

-chd-

Navíječka KRÍŽOVÝCH CÍVEK

J. Kubíček - ing. J. Vondráček

Zhotovení křížových navíječek je bez křížové navíječky záležitostí jen pro jedince se silnými nervy a nekonečnou trpělivostí. Navíječka je však pro většinu radioamatérů nedostupná. Proto přinášíme popis jednoduché křížové navíječky, s níž bylo dosaženo velmi dobrých výsledků. Pro usnadnění další práce uvádíme i základní vztahy potřebné pro výpočet cívek.

Princip

Často je třeba, aby navinutá cívka měla co nejmenší vlastní kapacitu. Změnění vlastní kapacity vinutí lze dosáhnout nejjednoduššími dvěma způsoby:

1. rozdělením vinutí do sekcí nebo komor (vlastní kapacita se zmenšuje přibližně s druhou mocninou počtu sekcí),
2. křížovým vinutím, při němž se zmenšení kapacity dosahuje vhodným ukládáním vodiče.

Někdy se používá kombinace obou způsobů: cívky s křížovým vinutím rozděleným do sekcí. První způsob nepřináší žádné zvláštní problémy; nejčastěji se používají dělené kostřičky. U křížového vinutí je třeba dosáhnout při navíjení správné synchronizace pohybu vodičků navijecího vodiče a otáčení hřídele. Závit jsou kladeny tak, že každý následující závit je proti předcházejícímu na kostře posunut vždy do druhé nebo dozadu tak, že mezi jednotlivými vodiči vzniká mezera přibližně tloušťky drátu. Závit se navzájem kříží a dotýkají se jen v bodech křížení. Tím se podstatně zmenší vlastní kapacita cívek.

Funkce

V popisované navíječce (sestava je na obr. 1, rozkreslené detaily na obr. 2 a 3) je pohyb vodičků odvozen od třetího kotouče 1. Podle polohy přítláčeného kola 2 na hřídeli 12 se mění převod a tím i otáčky vačky 21, která přes pravouhlohu převodní páky 6 a táhlo převodu 9 s oběma klouby 7 pohybuje vodičkem drátu 10. Změnou převodu lze dosáhnout vinutí dvakrát, jednou nebo půlkrát křížového podle rozměrů cívek.

Šířka vinutí se hrubě nastaví zvolením vhodného otvoru ve vodičce 10, který se nasadí na oporu vodičků 14. Současně je třeba pod základní desku (po povolení křídlové matice) posunout oporu 14 do takové polohy, aby příslušný otvor pro vedení vodiče na konci vodičků 10 byl nad osou navíjené cívky. Jemně se šířka vinutí nastavuje posunutím čepu kloubu 7 v podélné drážce vodičků. Po nastavení křídlovou maticí samozřejmě přitáhne.

Přivedení hlavního hřídele 11 a unášče cívek 13 tak, jak je řešeno ve vzorku, umožňuje navíjení cívek na kostřičky o vnitřním průměru 6 mm a větším. Budete-li potřebovat navíjet na kostřičky o menším vnitřním průměru, bude třeba osadit část hřídele 11 na žádaný průměr a současně zmenšit vnitřní průměr unášče cívek 13 a mosazného ložiska v ovinatelném opěrném sloupku 16.

Použití unášče cívek se velmi osvědčilo. Je možné použít je i k navíjení na kostřičky čtvercového nebo obdelníkového průřezu, aniž by bylo třeba vyrábět navíječ trn potřebného průřezu. Chceme-li cívkou navíjet válcové, stačí vysmeknout pružinu 26, přitahující úhelník převodu 6 k vačce 21.

Při nasazování cívek povolíme křídlovou matici, kterou je vyjmatelný opěrný sloupek 16 přisroubován k základní desce 19, a vysuneme krajní unášče. Na hřídel nasadíme kostřičku, krajním unáščem ji seveme a přisroubovujeme zpět sloupek 16.

Šířku, kterou je vodičce 10 přitlačována k navíjené cívce, lze nastavit pružinou mezi vodičkem a křídlovou maticí, již je vodičce přitlačeno k opote 14.

Převod počítadla je odvozen od třetího kotouče 1. V naší konstrukci jsme použili počítadlo telefonních hovorů, z něhož jsme vymontovali cívkou. Nevýhodou je, že není možné počítadlo vynulovat. Převod k počítadlu může být řešen libovolně a jeho konstrukce nebude dělat potíže.

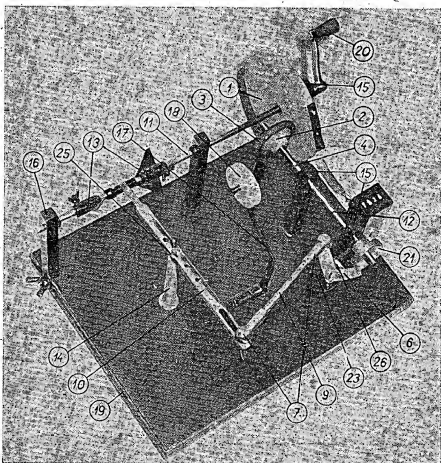
Vybrali jsme
na obálku **AR**

Konstrukce a použité součásti

Při návrhu jsme se snažili, aby se co nejvíce dílů dalo vyrobit „na koléně“. Některé součásti (třetí kolo, přítláčené kotouče, ložiska, vačka a unášče) je však třeba vysoutřít. Materiál jednotlivých dílů je možné měnit podle toho, co má kdo po ruce; stejně nezáleží na profilech atd.

Základní deska 19 je z tvrdého dřeva (tlustá překližka, latovina apod.). Nosné sloupky 15, 16 jsou z hliníkového čtyřhranu 10×10 mm. Lze samozřejmě volit i kruhový průřez. Jednoduchá kluzná ložiska 5 z mosazi jsou nalosována do nosných sloupků 15, 16. Třetí kotouč 1 lze zhotovit z textgumoidu, silonu, durálu, dřeva, kovu, atd., stejně jako přítláčené kotouč 2, na němž je nasazen pryžový kroužek 3 z šicího stroje. Klíčka 20 je z rybářského navíjáku Rex a je k dostání v prodejních rybářských potřebách asi za 4,— Kčs. Levý závit je přetočen na pravý a po nasroubování na hřídel je klíčka zajištěna kolíčkem proti uvolnění. Hlavní hřídel 11 a hřídel vačky 12 jsou z hlazené oceli o průměru 5 mm.

Nejdůležitější částí navíječky je vačka 21, na jejím přesném provedení závisí správný chod. Vačka musí mít v obou úvratích ostrý přechod, aby vodičce 10 v krajní poloze vždy o něco překmitlo do strany. Tím je zajištěno, že závit se z cívek nesmekají a pěkně drží. S vačkou je třeba dát si trochu práce a nevhodnější tvar vyzkoušet. Odměnou je



Obr. 1. Sestava navíječky

jemným pilníkem. Doporučujeme však seznámit se ještě předtím se správným způsobem nastavení převodu.

K nastavení správného tlaku mezi třecím a přítlacným kotoučem je možné nasadit na hřídel 11 mezi třecí kolo a nosný sloupek podložku potřebné tloušťky.

Rozpiska součástek

Pol.	Název	Kusů
1	Třecí kotouč	1
2	Přítlacný kotouč	1
3	Prýžkové chlazení	1
4	Polojistka hřídele	1
5	Ložisko	5
6	Úhelník pákového převodu	1
7	Vnější část kloubu	2
8	Vnitřní část kloubu	2
9	Táhlo převodu	1
10	Vodítko	1
11	Hlavní hřídel	1
12	Hřídel vačky	1
13	Unášec cívky	2
14	Opora vodítka	1
15	Nosný sloupek	4
16	Nosný sloupek odnímatelný	1
17	Držák vodící kladky	1
18	Vodící kladka	1
19	Základní deska	1
20	Klíč	1
21	Vačka	1
22	Prýžkové nožky	4
23	Úhelník	1
24	Zaústěovací pružina kloubu	1
25	Spirálová pružina	1
26	Válcová pružina	1

Návrh křížové vnitřní cívky

Nejednoduší při navijení cívky je nastavit převod a šířku vnitřní křesmo. Ani závitů nemusíme počítat – navineme jich raději o něco více a křesmo pak odvíjeme. Tímto způsobem však pravděpodobně nedosáhneme optimálních vlastností cívky. Zálčzí-li na přesných vlastnostech cívky, nebo chceme-li stejných cívek zhotovit větší počet, vyplácí se věnovat trochu času výpočtu.

Při návrhu vycházíme obvykle z rozměrů kostičky, na kterou budeme cívku vinout. Ze zkušenosti lze stanovit, že úhel ukládání vodičů má být asi 15°.

Tomu odpovídá šířka vnitřní

pro dvakrát kříženou vnitřní $a \approx 0,42D$,

pro jednou kříženou vnitřní $a \approx 0,85D$,

pro půlkrát kříženou vnitřní $a \approx 1,70D$.

(a, D jsou rozměry cívky podle obr. 4).

Pro maximální počet závitů v jedné vrstvě platí vztahy

pro dvakrát kříženou vnitřní

$$z_1 = \frac{2a}{dK_1K_2}$$

pro jednou kříženou vnitřní

$$z_1 = \frac{a}{dK_1K_2}$$

pro půlkrát kříženou vnitřní

$$z_1 = \frac{a}{2dK_1K_2}$$

kde a je šířka vnitřní cívky,

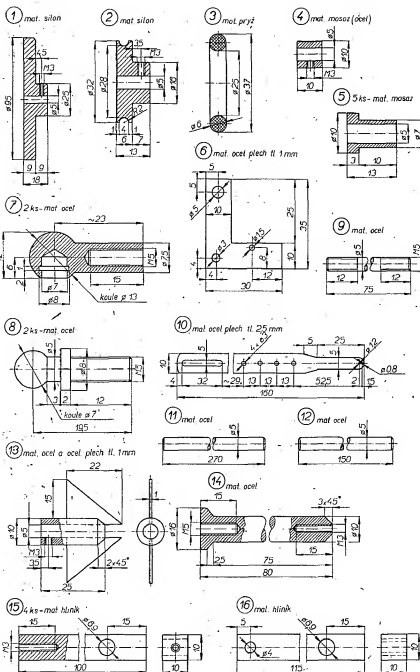
d průměr drátu včetně izolace,

K₁ konstanta respektující vůli mezi závitů,

K₂ konstanta respektující úhel ukládání vodičů.

Konstanta K₁ bývá zpravidla 1,1 až 1,3. Velikost konstanty K₂ určíme z nomogramu na obr. 5.

Pro převod p mezi hlavními hřídeli a hřídelem vačky pak platí vztahy



Obr. 2. Detaily navijčky

naprosto spolehlivý chod. Vybrání z vnější části má jen usnadnit práci při pilování do potřebného tvaru. Materiálem je mosaz nebo ocel.

Pravouhlá páka 6 je z mosazného plechu tloušťky 1,5 až 2 mm a je upevněna na úhelníku 23 (hliník, ocel) přírubouvaném k nosnému sloupku. Převodovratného: ústrojí obstarává táhlo 9 (mosaz, železo), opatřené na obou koncích závitem pro tzv. Faudy-klouby, které lze koupit v prodejně Mototechny v Praze, Rámská ul., asi za 5 Kčs. Klouby se skládají z dílů 7, 8 a 24, které jsou v obrazech rozkresleny jen pro úplnost. Vodičko 10 je z kovové listy nábytkového zámku. Na jednom konci je opatřeno otvory pro vedení drátu, které je třeba pečlivě vyhladit, aby nedocházelo k poškození izolace vodiče. Tyto otvory je třeba udělat dva, každý o jiném průměru (na druhém tustímí nebo tenčím vodiči). Na druhém konci vodička je vyplývavý podlouhlý výřez pro jemné nastavení šířky vnitřní. Vodičko je otočně upevněno na sloupku 14, jehož polohu

lze plynule měnit posunutím v podlouhlém výřezu základní desky tak, aby navijení drát byl vždy nad osou cívky. Vodičko je dále opatřeno čtyřmi otvory pro hrubé nastavení šířky vnitřní.

Unášec cívky 13 jsou zhotoveny ze dvou dílů: podélně rozříznuté válcové části (mosaz) a křídelek, která jsou po nasazení do výřezu v kruhové části zapájena.

Vodící kladka 18 je z měkkého materiálu (texgumoid, sílon apod.) a je příšroubovaná ke vzpěře 17, vyrobené opět z kovové listy nábytkového zámku. Na jejím tvaru příliš nezáleží.

Uvedení do chodu

Montáž součástí i uvedení do chodu jsou velmi jednoduché. Je třeba dbát jen na správné sesazení hřídelů, popř. nosných sloupek. Pak již zbývá jen vyzkoušet, podařilo-li se nám dát správný tvar vačky. Pokud se navijení nechce dařit, snadno vypořádáme přičinu. Nejčastěji je třeba opravit tvar vačky

Úprava tranzistorových PŘIJÍMAČŮ PRO PŘÍJEM DV

Roman Hauska

Na našem trhu se prodávaly a dosud prodávají přijímače, které nemají dlouhovělný rozsah. Protože mnoho jejich majitelů by chtělo poslouchat i program dlouhovělné stanice Československo, popíši jednoduché způsoby úpravy, které by nevyžadovaly rozsáhlé rekonstrukce přijímačů a speciální nebo nedostupné součástky, zvláště přepínače. Životí jsem k tomu již několikrát popsal metodu doplnění kapacit. Při použití jednoduchého přepínače vlastní konstrukce se mechanická adaptace zjednoduší na minimum.

Všeobecné podmínky a předpoklady

Připojením vhodných kapacit ke vstupnímu a oscilačnímu obvodu dosahujeme potřebného souběhu těchto obvodů (na obr. 1 tlustou čarou). Obvykle se to však podaří jen v poměrně úzkém pásmu dlouhovělného rozsahu. Omezení rozsahu způsobuje i zmenšení poměru minimální a maximální kapacity ladičního obvodu, který je tím menší, čím menší jsou původní maximální kapacity. V pásmu středních vln je kmitočtový rozsah asi 1:3,1, zatímco při zmíněné úpravě v dlouhovělném pásmu se zmenší na 1:1,1 až 1,14. Uvažíme-li, že kmitočtový rozsah dlouhovělného pásma je 1-2, zjišťujeme, že je možné obsáhnout takovou úpravou desetin až sedmínu celého pásma dlouhých vln. Touto úvahou jsme vyloučili možnost příjmu více stanic, takže máme zjednodušenou otázku souběhu v celém přístavěném rozsahu. Kromě toho jsme dostali vysvětlění, proč je u jinak selektivního přístroje stanice Československo tak „roztažena“ po stupnici. Dalším prvkem, který mnohdy zavinuje neúspěch, jsou parazitní kapacity obvodu oscilátoru, vznikající při úpravě; ty zatluhm tento obvod při slabé vazbě natolik, že nekmitá; totéž může nastat, je-li v oscilátoru nebo kmitajícím směrsovači použit tranzistor s malým zesílením (β). Proto doporučuji jako předběžnou zkoušku připojit přídavné kapacity na vhodné body plošných spojů (nejlépe přímo na vývody ladičního kondenzátoru) a zkusmo zatluhm oscilační obvod odporem 20 až 50 k Ω . Ozve-li se při protažení ladičního kondenzátoru stanice Československo, je všechno v pořádku a můžeme začít s úpravou. Pokud se neozve (a máme správně vybrané přídavné kapacity), lze se změnou pracovního bodu tranzistoru dostat do takové pracovní oblasti tranzistoru, v níž se oscilátor podaří rozkmitat. Někdy pomůže také výměna tranzistoru. Poslední možností je zvětší vazbu v oscilačním obvodu. To si však mohou dovolit jen ti zkušenější, proto tuto možnost vyloučíme.

Výběr přídavných kapacit

Při určování kapacit přídavných kondenzátorů je možné použít výpočet, v praxi se však vypočtené údaje liší od

skutečné potřebných. Je to způsobeno tím, že při výpočtu nemůžeme vztít v úvahu parazitní kapacity a vlastní kapacity indukčnosti. Výpočtem proto dostáváme jen orientační údaje. Protože však potřebujeme znát přesné kapacity, zejména v oscilačním obvodu, nestačí většinou běžně používaná přesnost $\pm 10\%$ u řady E12 a pokud nemáme možnost použít kapacitní můstek nebo jiný měřicí kapacit s přesností alespoň $\pm 2\%$, je jakkoli pracné experimentování jen málokdy úspěšné. Špatný souběh se projeví malou citlivostí a zkreslením. Nejrychlejší způsob úpravy vyžaduje proměnný kondenzátor, GDO s rozsahem od 250 kHz a měřicí kapacity od 50 do 2 000 pF. Proměnný kondenzátor by měl mít maximální kapacitu alespoň 500 pF, jeho rozsah se však v nouzi dá upravit paralelním připojením pevné kapacity vhodné velikosti.

Postupujeme takto: mezi zemní a „živý“ vývod oscilátorové cívky zapojíme proměnný kondenzátor. To zdůrazňuji zvláště pro přijímače se souměrným ladičním kondenzátorem a souběhovým kondenzátorem, neboť při připojení proměnné kapacity mezi souběhový a ladiční kondenzátor bychom neuspěli ani s proměnným kondenzátorem a sebevětší kapacitou. Na GDO nastavíme kmitočet rovnající se součtu mř kmitočtu přijímače a kmitočtu stanice Československo (272 kHz). Ladiční kondenzátor přijímače nastavíme asi na střed rozsahu; přijímač je vypnut. Přídavný proměnný kondenzátor nastavíme pokles výchyly ručky (dip) na GDO. Změříme (nebo v nouzi odhadneme) přídavnou kapacitu, vybereme vhodný pevný kondenzátor a připojíme místo proměnného přídavného kondenzátoru. Otáčením ladičního kondenzátoru nastavíme opět pokles výchyly na GDO. Tím máme iřtavený oscilační obvod. Přeladíme GDO na 272 kHz a proměnný kondenzátor připojíme na vstupní obvod. GDO přiblížíme do osy feritové antény, avšak ne blíže než asi na 5 cm (raději dále, aby nedocházelo k ovlivňování cívky GDO tyčkovou feritou). Proměnný přídavný kondenzátor nastavíme opět pokles výchyly na GDO. Změříme přídavnou kapacitu a nahradíme ji pevným kondenzátorem (popřípadě si složíme z více pevných kondenzátorů).

Na přesnosti kapacity tohoto pevného kondenzátoru záleží souběh s přídavným rozsahu, proto by odchylka neměla přesahovat 1 až 2 %. Po připojení kondenzátoru zapneme přijímač; měla by se ozvat stanice Československo. Doladíme ji ladičním kondenzátorem a zatluhm oscilátoru si ověříme, je-li vazba dostatečná. Pak se můžeme věnovat jen mechanické úpravě. Směrné kapacity přídavných kondenzátorů jsou v tab. 1.

Tab. 1. Přiblížené kapacity přídavných kondenzátorů

Přijímač	Přídavná kapacita [pF]	
	vstupní	oscilátorová
Aiwa	470	82
Bambino	560	120
Banga	680	1 000
Crown TR 680	470	100
Crown TR 690	470	100
Dana	560	100
Doris	470	100
Iris	560	100
Koyo KTR 1024/25	560	120
Koyo KTR 1041-C	500	120
Orbita (1. varianta)	680	Pozn. 1.
Orbita (2. varianta)	820	150
Sharp	1 400	470
Standard	470	100
T58 (Mitr)	1 000	Pozn. 2.
T60	470	100
Zuzana	~ 1 200	220

Poznámky: 1. Souběhový kondenzátor zkrátován.
2. Cívka oscilátoru blokována kapacitou 47 nF.

Souběh na středovělném rozsahu

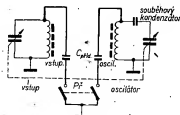
Rekonstrukci se změni parazitní kapacity na rozsahu SV. Nemáme-li možnost použít k doladění signální generátor, vyhlédáme ještě před přestavbou nějakou dobře slyšitelnou stanici poblíž horního konce rozsahu SV (1,2 až 1,5-MHz) a označíme nebo si dobře zapamatujeme její polohu na stupnici. Po rekonstrukci se snažíme nejdříve zmenšením kapacity oscilátorového doladovacího trimru dostat tuto stanici na původní místo stupnice (pokud se nám to nepodaří, tedy alespoň co nejbliže). Můžeme i odstranit doladovací trimr, pokud ovšem není vestaven v ladičním kondenzátoru. Pak doladíme i vstupní obvod na největší hlasitost.

Nepodaří-li se tuto stanici vyladit ani při minimální kapacitě doladovacího trimru, musíme ji doladit ladičním kondenzátorem přijímače a pak teprve vstupním trimrem nastavit maximum. Pokud jsou v některých přijímačích připojeny pevné kapacity 2 až 10 pF ke vstupu nebo i oscilátoru, můžeme je zmenšit nebo vypustit, abychom dostali pokud možno původní rozsah stupnice pro SV. Jádrem oscilátorové cívky nebo cívky feritové antény nikdy nepohybujeme, neboť bychom značně porušili souběh na přídavném rozsahu a pracně vybrané přídavné kapacity bychom mohli hledat znovu. Rozsah SV doladujeme teprve tehdy, až máme všechno v definitivní podobě, tj. nejlépe až po konečné montáži základní desky do skřínky, přijímače (včetně přepínače a přídavných kondenzátorů).

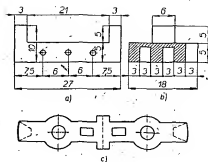
Druhy a umístění přídavných kondenzátorů

Kondenzátory používáme zásadně co nejjakostnější, tj. keramické, slivové (někdy vyhoví i styrofové nebo trolitové). Nepoužíváme samozřejmě papírové kondenzátory.

Pro miniaturní typy přijímačů jsou polštářkové keramické kondenzátory (pro oscilátor). Pro vstup stačí

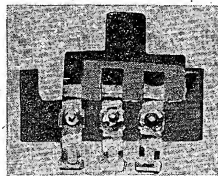


Obr. 1.



Obr. 2.

obvykle ten nejmenší styroflexový nebo trolitulový kondenzátor. Také však můžeme miniaturizovat slídové zalísované kondenzátory opatrným odstipáním, popř. rozbítním lisovací hmoty; potom celý kondenzátor včetně vývodů (jou-li tlustí, nahradíme je ohebnějšími, stačí o průměru 0,15 až 0,2 mm) namočíme do epoxidové pryskyřice. Slídové kondenzátory mají i tu výhodu, že opatrným odskrabáním části metalizované vrstvy lze upravovat jejich kapacitu tak, že se objedme bez skládání více kusů. Samozřejmě k tomu musíme použít typ s větší kapacitou než je potřebná. Můžeme také skládat potřebnou kapacitu z „obnažených“ kondenzátorů a teprve pak připájet vývody. Nakonec celý komplet izolujeme epoxidovou pryskyřicí.



Obr. 3.

Přídavný kondenzátor oscilátorového obvodu umístíme co nejbližší k oscilátorové cívce; spoj k přepínači děláme co nejkratší a pokud možno co nejdale od ostatních součástek, zejména kovových (krytů mf transformátorů a zemnicí fólie plošných spojů), jinak by mohla parazitní kapacita ovlivňovat činnost oscilátoru na rozsahu SV. Na umístění přídavného kondenzátoru vstupního obvodu již tolik nezáleží. Pokud nám to rozměry přijímače dovolí, použijeme na spoj přídavného kondenzátoru oscilátoru s přepínačem bužírku a tlustšími stěnami. Je také vhodné zajistit polohu tohoto kondenzátoru proti pohybu nebo kmitání kapkou epoxidové pryskyřice nebo jiného vhodného lepidla, nikoli však zakapávacím voskem.

Přepínač

Přepínač je jádrem celé úpravy – záleží na jeho kvalitě a spolehlivosti. Jde vlastně o dvojtyp spínač. U větších přístrojů (T58, Banga) můžeme použít některý průmyslově vyráběný typ. Mi-

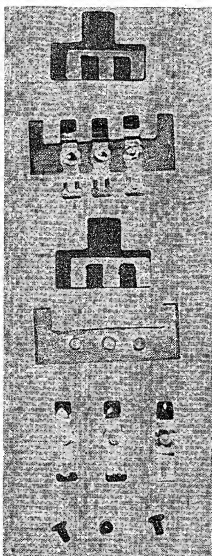
niaturní přepínače tohoto typu se však u nás nevyrábějí a proto si musíme poradit sami. Zkoušel jsem různé typy posuvných, tlačítkových i otočných přepínačů, ale nejlépe ze všech se mi osvědčil jednoduchosti, spolehlivosti, snadnou výrobou a dostupností základních dílů univerzálně použitelný dvoupolový, dvoupolohový spínač (obr. 2, 3 a 4). Spínač se skládá jen z osmi dílů. Základna ve tvaru hranatého U je z pertinaxu tloušťky 1,5 až 2 mm (obr. 2a). Posuvná kulisa je z cuprexitu nebo cuprexcartu stejné tloušťky jako základna. Fólie je vyleptána do trizubého hřebínku (obr. 2b). Dále potřebujeme tři kontakty z rozebraného vlnového přepínače staršího typu (obr. 2c). Je to typ, jehož deska je na obr. 2c. Je to typ, jehož deska je na obr. 2c. Je to také použitelný jiný pružný materiál, který tvarově vhodně upravíme a opatříme otvory pro připevnění k základně. Kontakty ohneme v polovině tak, aby mezi nimi vznikla mezera o šířce základny, čímž se po zаныtování vytvoří vedení pro kulisu. Příměšením napružením nahrazují kontakty i potřebnou aretaci proti samovolnému posuvu kulisy. Ta vzhledem ke své neopatrné váze setrvává spolehlivě v kterékoliv krajní poloze i při značně silných nárazech. Po sestavení přepínače přezkoušíme v obou krajních polohách, zda správně a spolehlivě spíná a rozspíná, popřípadě pootočením upravíme polohu kontaktů. Pak kontakty zajistíme epoxidovou pryskyřicí nebo jiným vhodným lepidlem, které však musí odolat pájecí teplotě. Přepínač před vestavěním upravíme podle návodů k jednotlivým typům přijímačů. Základní modul přepínače z obr. 2 je 3 mm; závisí na velikosti kontaktů. Máme-li menší kontakty, můžeme přepínač zhotovit s modulem 2,5, popř. 2 mm. Další miniaturizaci bez aretace krajních poloh nedoporučuji.

Úpravy jednotlivých typů přijímačů

Přehled schémat, která vyšla v knihách Kottke: Československé rozhlasové a televizní přijímače 1. díl (1961) a II. díl (1966), v časopisech Sdělovací technika a Amatérské radio, je v tab. 2 na str. 136.

Aiwa

Přepínač je vestavěn do spodní části skříňky (obr. 6a); jeho úprava je na obr. 6b. Kulisa prochází štěrbinou v dolní části čela skříňky. Štěrbínu zhotovíme nejsnadněji protažením smýčkové páječky a začistiáním plochým jehlovým pilníkem. Tento způsob používáme u všech skříněk z termoplastických hmot. Je bezpečnější než vrtání, neboť nedochází k praskání při dovtřívání. Desku s plošnými spoji je třeba odříznout v dolní části až po držák baterií (asi 2 mm). Jde to i opatrným odstříháním nožkami na plech. Po sejmutí kladky z ladičního kondenzátoru připájíme k jeho hornímu vývodu kondenzátor oscilátoru a umístíme jej vpravo nad kladkou točítka. Dolní vývod vedeme ke vstupnímu kondenzátoru, který je umístěn v prostoru pod konektorem sluchátka. Druhé konce těchto kondenzátorů připájíme na kontakty přepínače a třetí kontakt spojíme s některým zemnicím bodem na spojové desce (ověříme si jeho přímý styk se středním vývodem ladičního kondenzátoru). Upozorňuji, že AIWA má slabou vazbu u oscilátoru, který někdy nechce po této úpravě kmitat, ačkoliv předběžná zkouška podle úvodních odstavců byla pozitivní. Pak

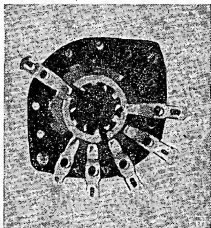


Obr. 4.

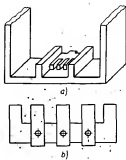
je třeba změnit R_2 na 27 kΩ, někdy až 15 kΩ. Nejlépe je nahradit odpor R_2 trimrem 33 kΩ a po přezkoušení, kmitá-li oscilátor na celém rozsahu SV i na DV, nahradit trimr nejbližší hodnotou řady E12. Někdy je nutná i výměna T_1 za OC170 s $\beta \geq 100$ nebo jiný podobný tranzistor.

Bambino

Přepínač je upraven podle obr. 7. Vsadíme jej do držáku feritové antény shora a zalepíme. Samozřejmě musíme napřed přemístít C_{15} ze středu na stranu



Obr. 5.



Obr. 6.

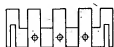
(pod cívkou feritové antény). Umístění přídavných kondenzátorů není kritické. Pájíme je na oka trimrů C_3 a C_4 a pak je spojíme s kontakty přepínače. Třetí kontakt připájíme na zemnicí fólii základní desky. S otvorem v horní straně skřínky i víka si musíme trochu pohrát, aby se kulisa přepínače snadno ovládala.

Banga

Úprava byla poměrně podrobně popsána v AR 11/68 na str. 406. Zde bych však chtěl zdůraznit, že přepínač nebo přídavné kondenzátory je třeba připojit ne na ladicí kondenzátor, ale na cívku SV. Nedodrží-li se tato zásada, nehrál by přijímač pravděpodobně na obou rozsazích KV. Tuto zásadu je třeba respektovat i u jiných přijímačů s rozsahy KV.

Crown TR 680

Přepínač je upraven podle obr. 8 a v zásadě do obdélníkového otvoru nad baterií. Jeden (delší) kontakt je ohnut

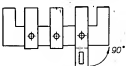


Obr. 7.

a připájen přes oba spojovací pásy směrem k reproduktoru. Spoj blíže k obdélníkovému otvoru je spoj k diodě, stabilizující koncový stupeň. Tento spoj oboustranně přestřiháme a přemostíme můstkem z izolovaného drátu, ze sirany spojů. Na další dva kontakty přepínače připájíme přídavné kondenzátory. Jsou umístěny nad plošnými spoji a pro zmenšení parazitních kapacit izolujeme jejich vývody tlustou bužírkou a vlastní tělísko podložíme silnější fólií z PVC nebo rozřiznou bužírkou. Přívody k ladicímu kondenzátoru obnažíme odšroubováním stupnicového kotoučku (horní je vstupní, dolní oscilátorový). Kulisa prochází otvorem v zadní stěně přepínače, proto pozor na možnou deformaci kontaktů při výměně baterie.

Crown TR 690

Přepínač je upraven podle obr. 9b. Po rozebrání přístroje připájíme na Tr_2 a kryt L_2 plochév můstek široký asi 5 mm (obráz. 9a). Přepínač připájíme ohnutým středním kontaktem k můstku. Obě krajní kontakty izolujeme slídou

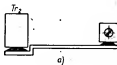


Obr. 8.

nebo tenkým pertinaxem tak, aby se nedotýkaly můstku. Dále postupujeme jako u předcházejícího typu. Změna v přívodu k diodě však samozřejmě odpadá.

Dana

Přepínač je upraven podle obr. 10. Z rozebraného přístroje vyjmeleme C_5 a pro snadnější doladění vstupu trimrem C_3 jej můžeme vypustit. Pak vyjmeleme tyčkovou feritovou anténu a povolíme šroubkou držáku ladicího kondenzátoru. Přepínač vložíme do vzniklé mezery a izolujeme zkrácené kontakty od držáku slídou. Třetí kontakt zahmeme do otvoru pro šroubek trimru C_3 a připájíme k fólii nad otvorem. Nakonec dotáhneme šroubkou držáku ladicího kondenzátoru. Před montáží je vhodné připájet přídavné kapacity na zkrácené kontakty. Po vložení feritové antény připájíme druhé konce přídavných kondenzátorů k vývodům ladicího kondenzátoru. Po

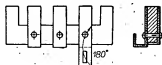


Obr. 9.

tom upravíme výřezy v horní části skřínky i víčka, sestavíme přijímač a doladíme rozsah SV.

Doris a T60

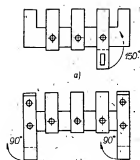
Protože jde o přijímače ve vř části konstrukčně téměř shodné, zejména po mechanické stránce, je způsob úpravy pro oba typy společný. Přepínač je



Obr. 10.

upraven podle obr. 11a. Po vyjmutí přístroje ze skřínky odjímáme trimr R_1 , změříme jeho odpor a nahradíme pevným odporem na zatížení 0,05 W. Nezkrácený kontakt přepínače ohmeme o 150° a připájíme k držáku potenciometru R_1 . Tento držák uzevme do bodu, v němž je připojen duál do plošných spojů. Na zkrácené kontakty připájíme přídavné kondenzátory. Druhý vývod vstupního kondenzátoru připájíme na spoj feritové antény a C_3 vývod oscilátorového kondenzátoru na vývod C_5 keramikou-průchodkou na horní straně ladicího kondenzátoru. Přilepíme druhý konec přepínače k základní desce, popř. k držáku feritové antény. Sestavíme přijímač, doladíme rozsah SV a v zadní stěně i pouzdrů upravíme otvor pro kulisu přepínače. Pro majitele T60, kteří používají jako náhradní zdroj dvě ploché baterie nebo baterii typu 5100 je tato úprava samozřejmě nevhodná.

Přepínač lze však umístit do dolní části přijímače (pod ladicí kondenzátor)



Obr. 11.

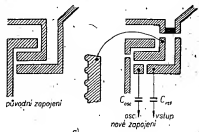
tak, aby kulisa vyčnívala z přední stěny. Je však třeba přemístit R_{12} a C_{12} popř. nahradit R_2 pevným odporem. Tak lze do tohoto místa připevnit přepínač na dvou malých uhelných zanořovaných do bočních stěn. Uhlíčky není ani třeba do základní desky nýtovat, stačí je přilepit epoxidovou pryskyřicí. Na dobře odmaštěném cuprexitu drží výborně. Úprava přepínače je na obr. 11b. Vedení spojů přídavných kapacit není příliš kritické. Další dva způsoby úpravy s páčkovými přepínači byly popsány v AR 12/65 na str. 6 a v časopise Věda a technika mládeži 19/68 na str. 678.

Iris

Úprava přepínače je na obr. 6b. Vzhledem ke konstrukci přijímače je třeba použít pro přepínač co nejtenčí materiálu (tloušťky nejvýš 1 mm). Pokud nemáme cuprexit takto tloušťky, zbrousíme jen jeho spodní část na tloušťku asi 1 mm. K umístění přepínače lze využít prostoru nad feritovou anténou (kulisu dlepru, nebo nechceme-li narušit vzhled čelní stěny, dozadu). Druhý způsob vyžaduje opatrné snímání zadní stěny při výměně baterií. Po elektrické stránce si počínáme tak, jak bylo popsáno u přístroje Dana.

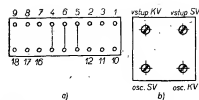
Koyo KTR 1024/25

Úprava přepínače je na obr. 6b. Umístíme jej do pravého horního rohu (při pohledu do přijímače zezadu) nebo blíže ke středě. Upevníme jej zalapáním ke skřínce, nikoli k základní desce. Přídavný kondenzátor vstupu připojíme mezi kontakty přepínače a živý spoj C_{22} a L_2 kondenzátor oscilátoru mezi další kontakt přepínače a spoj L_{10} a C_{20} . Poslední kontakt uzevme. Sestavíme



Obr. 12.





Obr. 13.

přístroj a doladíme rozsah SV pomocí C_{27} a C_{28} . K umístění přidavných kondenzátorů použijeme prostor pod feritovou anténou.

Koyo KTR 1041-C

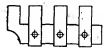
Tento typ má tlačítkový spínač ADK, což je v našich podmínkách zbytečné. Tento spínač je vlastně dvojtypý přepínač; využíváme jej s výhodou k úpravě (nenarušíme vzhled přijímače). Podle obr. 12a přerušíme plošné spoje ke spínači. Jeho obě seky jsou spojeny paralelně a proto mezi dolními kontakty vyškárame mezeru. Náhradní spoji v obvodu ADK je vyznačen v obr. 12b. Střední dvojkontaktní přepínače uzezníme a k dolním kontaktům připojíme přidavné kapacity. Tento přepínač má úplné odlišné zapojení (zejména vstup), proto nemůžeme použít plánků a návodů v ST k jeho staršímu provedení. Schéma, které výrobce přikládá k přístroji, je bez hodnot součástek. Proto při určování bodů připojení přidavných kapacit buďte opatrní. Také při doladování rozsahu SV nesmíme pohnout s trimry VKV, neboť bez generátoru VKV bychom toto nedopadli nenapravili. Poloha trimrů je na obr. 12b.

Orbita

Některé kusy tohoto přístroje odmítají po úpravě pracovat jednak na KV a jednak i na přidávaném rozsahu, proto zdůrazňuji nutnost předběžných zkoušek, jak byly popsány v úvodních odstavcích. K úpravě máme dvě možnosti. První varianta využívá vlnového přepínače tak, že místo KV máme přidávaný rozsah. Vyjímáme cívku KV na feritové anténě a cívku KV oscilátoru (je pod přepínačem, blízko k ladicímu kondenzátoru). Dále vyjímáme R_2 , R_3 , C_8 , C_9 (trimr a paralelní keramický terčík) a C_{11} . Na kontakt I vlnového přepínače (poloha kontaktů je na obr. 13a) připojíme vstupní přidavnou kapacitu, jejíž druhý vývod uzezníme. Propojíme kontakty přepínače 2 s 3, 4 s 6, 8 s 9, 11 s 12 a 16 s 18. Kontakt 17 spojíme se spojením L_{10} , C_{12} (na přidávaném rozsahu zkratuje souběžový kondenzátor C_{12}).

V plošných spojích přerušíme spoji od kontaktu 17 k C_{11} . Tento trimr zůstane nezapojen. Stanici Československo přijímače asi 5 až 10 mm od levého okraje stupnice.

Druhá varianta úpravy: přepínač připevníme dvěma ušlechtilými k držáku feritové antény tak, že kulisa vyčnívá ze zadní stěny u horního okraje, téměř nad vlnovým přepínačem. Vstupní kondenzátor připojíme mezi přepínač a kontakt 3 vlnového přepínače; oscilátorový kondenzátor mezi další kontakt přepínače a spoj L_{10} , C_{12} . Třetí kontakt přepínače uzezníme. Spoj musí být co nejkratší. Po doladění rozsahu SV upravíme otvor



Obr. 14.

v zadní stěně přijímače (na schématu v AR 4/68 si spojuje spoj odporů R_{10} a R_{11} se spojením odporů R_8 a R_{26}).

Piknik

Tento přístroj je dost prostorný, proto umístění přepínače nedělá potíže. Přídavný kondenzátor vstupu připojíme mezi kontakt přepínače a kontakt 4 vlnového přepínače; oscilátorový kondenzátor mezi kontakt přepínače a kontakt 9 vlnového přepínače. Snažíme se o co nejmenší parazitní kapacity, neboť trimry na ladicím kondenzátoru jsou společné pro SV i KV.

Sharp

Schéma nebylo publikováno, ani bez schématu však není úprava obtížná. Přístroj rozebereme a do pravého horního rohu skříňky vlepíme přepínač upravený podle obr. 14. Kulisa prochází horní stěnou přístroje. Přídavný kondenzátor vstupu zapojíme mezi přepínač a horní vývod ladicího kondenzátoru, kondenzátor oscilátoru mezi přepínač a dolní vývod. Třetí kontakt přepínače spojíme se středním vývodem duálu. Pak přístroj sestavíme a doladíme na rozsahu SV.

Standart

U tohoto přijímače jakoby výrobce úpravu předpokládal. Odstraníme lepenku i molitan pod baterii. Přepínač upravený podle obr. 15a vložíme do otvoru tak, že kulisa prochází boční stěnou (obr. 15b) a přilepíme jej. Vstupní přidavný kondenzátor připojíme mezi kontakt přepínače a spoj C_1 , L_1 . Oscilátorový kondenzátor připojíme mezi další kontakt a spoj C_{10} , L_2 . Třetí kontakt přepínače uzezníme. Kondenzátory C_5 a C_6 odstraníme bez náhrady. Přístroj sestavíme, doladíme rozsah SV a upravíme otvor v brašničce.

T58 (Mír)

Tento „dědeček“ již pomalu dosluhuje. Úprava pro rozsah DV byla popsána v AR 3/61 na str. 70 (pomocí dvou přidavných kondenzátorů asi 440 pF). Použijeme páčkový, dvoupólový, běžně prodávaný spínač.

Také je možná ještě tato zajímavá adaptace: jednou seky zmíněného spínače blokuje emitor T_2 na zem, takže nejde signál z oscilátoru do směšovače.

Tab. 2. Přehled schémat k úpravě přijímačů

Přijímač	Kontakt (strana)		ST	AR
	I. díl	II. díl	č./roč.	č./roč.
Aiwa			2/65	
Bambino			4/65	
Banga				8/67
Crown TR 690			2/65	
Dana			12/66	2/66
Doris		109	3/65	
Iris			5/67	4/67
Koyo KTR 1024/25			5/65	
Koyo KTR 1041-C	Schéma příl. k přijímači			
Orbita			4/68	
Standart			4/65	
T58 (Mír)	243	116		4/59
T60	246	107	10/61	2/60
Zuzana		114	6/65	8/65

Tab. 3.

Ladicí kondenzátor	Přídavný kondenzátor
do 150 pF	470 pF
250 až 380 pF	1 200 pF
400 až 500 pF	1 500 pF

Druhou seky spínače připojíme ke vstupu přidavnou kapacitu podle tab. 1. Mf transformátory, původně laděné na 250 kHz, doladíme sroubováním jáder na nejnižší výstupní signál pro stanici Československo. Máme-li možnost použít vý generátor, můžeme již před úpravou přeladit mf zesilovač na 272 kHz a pak doladit i vstup a oscilátor, aby rozsah souhlasil se stupnicí. Nemáme-li vý generátor, musíme doladit vstup a oscilátor až po úpravě na vhodné zvolené stanice na začátku a konci stupnice. Touto úpravou se nám superhet promění v přímozesilující přijímač se čtyřstupňovým zesilovačem a diodovým detektorem.

Zuzana

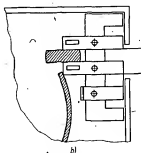
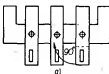
Přepínač je upraven podle obr. 6b. Po rozebrání přijímače vlepíme přepínač na pravou boční stranu skříňky tak, že kulisa vyčnívá z otvoru výhledového v okraj pásku s nápisem Zuzana. Skříňku kulisy však předem upravíme tak, aby mezeru vymezená páskem v čelní stěně postačila k přepnutí rozsahů. Tím téměř nenarušíme vzhled přístroje. Kondenzátor vstupu připojíme mezi kontakt přepínače a spoj C_1 , L_1 , kondenzátor oscilátoru mezi další kontakt a spoj C_7 , L_2 . Třetí kontakt uzezníme. Přijímač doladíme na rozsah SV a vestavíme do skříňky. Kdyby nestačila kapacita odvětvých trimrů, můžeme zmenšit C_8 , popřípadě i C_9 .

Přímozesilující přijímače

Informativně jsou kapacity kondenzátorů v tab. 3, spínač stačí samozřejmě jednopólový. Výjimku tvoří přístroje typu Radieta; zde použijeme dva stejné kondenzátory nebo typy s tolerancí 5 % nebo menší a samozřejmě dvoupólový spínač nebo přepínač.

Závěr

Všechny tyto úpravy (kromě přijímače Piknik) jsem vyzkoušel, takže případné neúspěchy nelze přičítat na vrub návodům. První přijímač, který jsem upravil přepínačem pro příjem DV, pracuje bez nejmenší závažné téměř sedm let.



Obr. 15.

Ještě jednou regulátor RYCHLOSTI STĚRAČŮ

Dr. Pavel Kuněš

Po přečtení článku ing. Engla v AR 7/68 (na dané téma již několikrát), rozhodl jsem se opatřit podobným regulátorem i výzvě manželky. Prostě okoupirování nebýt možné vzhledem k součástkám, které jsem měl k dispozici (především relé). Relé, které jsem chtěl použít, bylo běžné (1 000 + 12 400 závitů drátu o $\varnothing 0,1$ mm CuP). Vyžadovalo k sepnutí asi 25 V, takže nevyhovovalo. Pro převínutí drátem o $\varnothing 0,4$ mm CuP spínalo však bezpečně při 3 V a 0,2 A, takže na místě T_2 byl vhodný tranzistor GC500. Jako T_1 jsem měl k dispozici jen jediný tranzistor p-n-p, a to GC508. S přihlédnutím k této „realitě“ vyplynuly během stavby další nutné úpravy zapojení (zkrotavot odpor R_3 , R_1 nahradit hodnotou 3,3 Ω , laborovat s kondenzátorem C_1 měnit velikost odporu v emitoru T_2 atd.). Výsledkem byl fungující vzorek, ten však byl neúnosně citlivý na velikost napájecího napětí v rozsahu 4,1 až 4,3 V (při menším napětí nespínal vůbec a při větším bylo relé trvale sepnuto). Protože k uvedení dobehového spínače stěračů naší výroby do chodu nestačí zlomek vteřiny, jak uvádí ing. Engel, ale asi i až 2 vteřiny, a protože dostatečně dlouhou dobu sepnutí kontaktů bylo obtížné nastavit vzhledem k nepřijemnostem s citlivostí na napájecí napětí, hledal jsem jinou možnost, jak s danými součástkami dosáhnout zamýšleného výsledku. Vodič jsem našel v RK 2/67 (str. 10, obr. 16). Odpadla dioda, nutnost použít jako T_1 typ p-n-p a všechny kontakty relé mohly být použity ke spínání stěračů. Především jsem tím však dosáhl možnosti široké regulace doby sepnutí i doby rozpojení kontaktů relé (spojení od zlomku vteřiny až asi do 7 vteřin, rozpojení 15 až 45 vteřin, tedy oboji doba více než dostatečná, navíc s možností dalších úprav podle případných jiných požadavků).

V uvedeném schématu (obr. 1) nejsou žádné záležitosti, pracuje při prvním zapojení s jakýmkoli tranzistorem. Jako T_1 je vhodné (alespoň při uvádění do chodu) použít tranzistor s raději větším zesilovacím činitelem h_{FE} , protože v opačném případě jsou doby sepnutí i rozpojení kontaktů relé dosti krátké. To však lze upravit zvětšením kapacity C_1 , takže ve zkušeném vzorku jsem nakonec použil ten nejhorší tranzistor 101NU70, který jsem měl, a při $C_1 = 500 \mu F$ fungovalo zapojení zcela uspokojivě (101NU70 jsou vůbec dobré

tranzistory a často jimi lze nahradit jiné, mnohem dražší).

Dobu rozpojení kontaktů relé určuje kapacita kondenzátoru C_1 a součet odporů R_2 a potenciometru P (potenciometr je ve voze umístěn v dosahu řidiče a nastavuje se jím potřebný kmitočet pohybu stěračů). Je to doba, po kterou jsou stěrače v klidu. Zvětšováním kapacity a odporu se prodlužuje, zmenšováním zkracuje.

Dobu sepnutí kontaktů nastavujeme odporovým trimrem R_3 ; změna kapacity kondenzátoru C_1 se pro relativní krátkost sepnutí projevuje jen nepatrně (i když je právě tak určujícím činitelem v předcházejícím případě). Čím je odpor trimru větší, tím delší je doba sepnutí kontaktů a naopak. Trimr nastavujeme jednou provždy tak, aby byl uveden do chodu dobehový spínač a stěrače vykonaly jeden pohyb. Při zvolení delší doby lze nastavit i dvojitý pohyb stěračů, neždže se však, že by to bylo účelné a zbytečně se zatěžuje R_3 , který se při běžném provozu vůbec nezahrává.

Nastavíme-li dobu sepnutí kontaktů relé příliš krátkou (zlomky vteřiny), dochází jen k nepřijemnému „šklubnutí“ stěračů a dobehový spínač se uvede do činnosti po dvou až třech periodách, tedy po dvou až třech šklubnutích. Že to funkčně nevyhovuje, je jasné.

Pro možnost nastavení značně dlouhé doby sepnutí kontaktů by bylo možné použít tento přístroj i u těch vozů, jejichž stěrače nejsou vybaveny dobehovým spínačem; trimrem R_3 by se nastavila doba potřebná pro jeden pohyb stěračů. To by ovšem vyžadovalo zapojit do

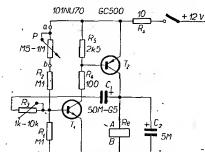
série s R_3 ještě jeden trimr s menším odporem (1 k Ω), aby bylo možné přesnější nastavení doby spínání.

Napájecí napětí je určeno prakticky jen proudem potřebným k sepnutí relé (přístroj fungoval i při tak malém napětí, že relé už dávno nespínalo, ale ampérmetr stále ukazoval periodické kolísání odebíraného proudu) a ztrátovým výkonem T_2 , při 9 V je T_2 ještě studený, při 12 V je třeba použít šražici odpor R_4 (10 Ω).

Při uvádění do chodu nepotřebujeme použít napětí 12 V, mohlo by dojít k poškození T_2 , kdyby přístroj trvale sepnul obvod relé. Pro začátek je nejlépe zapojit místo relé žárovku 3,5 V, připojit jednu plochou baterii a potenciometr P nastavit na nejmenší odpor. Tak si ověříme, že přístroj skutečně pracuje. Také kapacitu kondenzátoru C_1 je lépe volit zpočátku menší (10 μF) a trimr R_3 nastavit asi na 1 k Ω . Teprve když takto upravené zapojení funguje, můžeme prodlužovat dobu sepnutí a rozpojení kontaktů. Na požadovanou dobu sepnutí a rozpojení má nejdostupnější vliv kapacita kondenzátoru C_1 . Sám jsem nakonec použil kapacitu 500 μF , když s 250 μF nebyly ještě tyto doby dost dlouhé. Také napájecí napětí zvětšujeme postupně (4,5 – 9 – 12 V), protože při větším napětí a nevhodné kombinaci nastavovacích prvků může dojít k trvalému sepnutí kontaktů relé a zničení T_2 .

To všechno uvádím proto, že i když na místě T_1 pracuje dobře prakticky každý tranzistor, je činnost přístroje ovlivněna jeho zesilovacím činitelem h_{FE} , že u regulačních a nastavovacích prvků (P , R_3 , C_1) nelze udát jednoznačně platné hodnoty, stejně jako nelze jednoznačně udát velikost napájecího napětí. U napájecího napětí hraje značnou roli proud potřebný ke spolehlivé funkci relé.

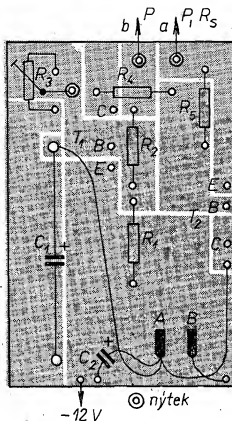
Při provozu se ukázalo, že původně požadovaná nejkratší doba mezi pohyby



Obr. 1. Schéma regulátoru rychlosti pohybu stěračů do auta

Obr. 2. Obrázek plošných spojů zapojení z obr. 1 (pohled ze strany součástek) – Smaragd C 15, cena 12 Kčs. Destičku lze objednat na adresu: pošt. schr. 116 Praha 10 (na dobrou), nebo koupit v prodejně Radioamátér v Praze.

Kondenzátory jsou na 12 až 15 V, destička je teplena pro odpory 0,25 W (středí však i miniatury). C_2 je přispičen ve své poloze. Všechny spínací kontakty relé jsou spojeny paralelně a připojeny paralelně ke spínací stěračů



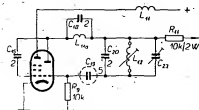
stěračů asi 20 vteřin je při drobném dešti příliš dlouhá a bude třeba ji krátit přibližně na 7 až 10 vteřin.

Pro porovnání vzájemné závislosti různých prvků obvodu uvedu ještě jednu zajímavost. Dodatečně jsem vyměnil T_1 za kvalitnější a musel jsem nakonec zmenšit kapacitu C_1 na 100 pF. Uvádím to především proto, aby byla zřejmá závislost kmitočtu spínání nejen na nastavovacích prvcích, ale i na proudu I_{r1} a hlavně na zesilovacím činiteli T_1 . Při znalosti těchto závislostí odpadnou dalšími zájemcům různé nemilé zkušenosti a zdoluhavé úvahy, jímž se jinak nelze vyhnout.

Závada kanálových voličů TVP Orion

V kanálových voličích televizních přijímačů řady Orion, zvláště od typu AT650, v nichž je kanálový volič stejné koncepce (např. AT651, 652, 1651, Favorit, Balaton) se často projevuje závada charakteristická tím, že vysílá ohraz i zvuk a obojí někdy po chvíli opět „naskočí“. Tato závada není způsobena vadnými elektronkami.

Kanálové voliče těchto televizorů jsou osazeny elektronkami PC189 a PCF80. Důkladným měřením v obvodu oscilátoru (měřící bod) zjistíme, že nekmitá oscilátor. Na anodě triody PCF80 je velmi malé napětí, napájecí odpor R_{11} je tepelně velmi namáhaný (velký proud). Současně zjistíme, že první mřížka této triody má malé kladné



Obr. 1. Zapojení oscilátoru kanálových voličů Orion

napětí, které se po vyjmutí elektronky z patice zveřejní až na velikost kladného napětí hlavního napájecího zdroje.

Tento jev je způsoben svedem nebo úplným zkratem kondenzátoru C_1 (5 pF), který je v obvodu zapojen jako oddělovací kondenzátor v mřížkovém obvodu oscilátoru (obr. 1).

Kondenzátor bývá modré barvy a má tvar kulíčky malých rozměrů. Jeho výměna nedá příliš mnoho práce, neboť není třeba rozebírat celý kanálový volič; stačí odejmout boční stíní plachy ze strany kontaktních pružin. Po opravě je třeba vykoušet, kmitá-li oscilátor a na vyšších kanálech III. TV pásma i nevysílá. Někdy totiž bývá nutné doladit obvod jádrem oscilátorové cívky, neboť při výměně mohlo dojít k malému rozezdání. Kondenzátor může mít kapacitu 5 pF.

Miloš Růžek

Majak na ostrově Malta, pracující 24 hodin denně pod značkou 9H1XB na kmitočtu 70,1 MHz, začal vysílat v minulém roce. Zprávy o slyšitelnosti a všechny ostatní poznatky o vysílání tohoto majáku žádá Scientific Studies Committee, R.S.G.B., 28 Little Russell Street, London, W.C. 1.

RADIOELEKTRONIKA PROGRAMOVANÉ V OHLASECH NAŠICH ČTENÁŘŮ

Jako příloha našeho časopisu vychází již delší dobu Programovaný kurs základů radioelektroniky. Tento kurs je zpracován s využitím jedné moderní oblasti pedagogiky, tzv. programovaného učení. Zajímá nás názor čtenářů na tento nový způsob podání učiva; proto jsme jim začátkem loňského roku předložili malý dotazník. Odpovědi budou uveřejny mimo jiné i jako jeden z podkladů pro výzkum efektivnosti programovaného učení. S výsledky dotazníkového průzkumu vás chceme stručně seznámit.

S použitím moderní výpočetní techniky bylo vyhodnoceno téměř 200 vyplněných dotazníků. Z tohoto vzorku čtenářů

je ve věku do 15 let	4,2 %
od 15 do 20 let	47,6 %
od 20 do 30 let	34,0 %
od 30 do 40 let	11,3 %
nad 40 let	2,9 %

Podle zaměstnání je ze sledované skupiny čtenářů

školařů ZŠ	6,5 %
studujících elektrotechnických průmyslových škol	16,7 %
studujících ostatních středních škol	16,1 %
pracovníků ve výrobě v elektrotechnických závodech	14,9 %
pracovníků v administrativě apod. v elektrotechnických závodech	5,4 %
pracovníků ve výrobě v neelektrotechnických závodech	25,0 %
pracovníků v administrativě apod. v neelektrotechnických závodech	12,0 %
zaměstnání neuvedlo	3,4 %

Podle dokončeného školního vzdělání je absolventů

základních škol (ZŠ apod.)	59,0 %
středních škol	39,9 %
vyšších škol	asi 1,0 %

Z těchto údajů je patrné, že velká většina čtenářů je ve věku od 15 do 30 let – cirkem 81,6 % (z toho větší část je mladší než 20 let), více než polovina čtenářů má základní vzdělání (59 %), téměř 40 % čtenářů jsou absolventi středních škol a pokud jde o zaměstnání, 39,3 % čtenářů dosud navštěvuje školu a zbývající, tj. asi 60 %, pracují v různých závodech (39,9 % ve výrobě, 17,4 % v administrativě a jiných funkcích).

Nevíc nás samozřejmě zajímalo, jak čtenáři hodnotí programovaný kurs základů/radioelektroniky. Formu zpracování kursu, tj. způsobu programování látky, považuje ve srovnání s formou zpracování běžných průměrných technických knih

za podstatně lepší	37,5 % čtenářů,
za lepší	57,7 % čtenářů,
za stejné	3,6 % čtenářů,
za horší	1,2 % čtenářů,
za podstatně horší	0 % čtenářů.

Programované zpracování látky považuje tedy za lepší nebo podstatně lepší 95,2 % účastníků průzkumu.

Rozbor tohoto hodnocení z hlediska věku hodnotících čtenářů ukazuje, že v nejmladších a u nejstarších čtenářů je nejvíce „rozptýl“ posudků. Z čtenářů mladších 15 let totiž považuje 57,1 % programovanou formu zpracování za

podstatně lepší; 28,6 % ji považuje za lepší a 14,3 % ji považuje za horší než konvenční formu zpracování textů. Z čtenářů starších než 40 let považuje programovanou formu za lepší dokonce 80 %. Posudky středních věkových skupin čtenářů jsou vyváženější. Za podstatně lepší považuje programované zpracování 35 % čtenářů ve věku od 15 do 20 let, 35,1 % čtenářů ve věku od 20 do 30 let a 36,8 % čtenářů ve věku od 30 do 40 let. Za lepší považuje programované zpracování 61,2 % čtenářů paměti až dvacetiletých, 57,9 % čtenářů mezi dvacátými a třicetými rokem věku a 63,2 % čtenářů ve věku od třiceti do čtyřiceti let. Za stejné jako konvenční zpracování považuje programované zpracování 2,5 % čtenářů od 15 do 20 let a 7 % čtenářů od 20 do 30 let.

Rozbor hodnocení zpracování programovaného textu s ohledem na dokončené školní vzdělání čtenářů ukazuje, že ze čtenářů s dokončeným základním vzděláním považuje programovanou formu za podstatně lepší než konvenční 46,5 %, zatímco ze čtenářů se středoškolským vzděláním považuje programované zpracování za podstatně lepší jen 23,5 %. Za lepší považuje programované zpracování 50 % čtenářů s dokončeným základním vzděláním a 65 % čtenářů se vzděláním středoškolským. Za stejné považuje programované zpracování 2 % čtenářů se základním vzděláním a 9,5 % čtenářů se vzděláním středoškolským. Jako horší označuje programované zpracování 1,5 % čtenářů se základním vzděláním a žádný čtenář se vzděláním středoškolským.

Podle výsledků průzkumu potřebuje k nastudování stejného učiva z programovaného textu ve srovnání s dosud běžným učebnicovým textem

kratší dobu	73,8 % čtenářů,
stejnou dobu	22,0 % čtenářů,
delší dobu	3,0 % čtenářů,
nevysvětlilo se	1,2 % čtenářů.

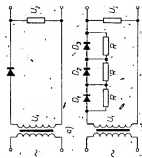
Redakce AR odesílá podle slibu deseti vylosovaným účastníkům průzkumu pěkné knížky. Jsou to:

Houska Miloš,	Kynšperk n. O.,
Duby Tomáš,	Gorkého 5,
Uhál Jan,	Brno – Lesná,
Leško Pavel,	Nejedleho 2,
Neckář Jiří,	Košice, Narcisova 5,
Dočekal Zdeněk,	Zelená Hora č. 53,
	pošta Pustiměř,
	Přibyslav,
	Jiráskova 450,
Němec Rostislav	Praha 6,
Prugar Andrej,	Měziškolská 1120/2,
Novotný Vlast.,	Glivic, Towavova 3,
Opata Jaroslav,	Polsko,
	Hrachov 77,
	Praha 1,
	Štěpánská 20.

-AM-

Skutečné ventily, diody, se vlastnostmi ideálního stavu jen blíží – zobrazují to jejich charakteristiky (obr. 91b, c). Zapojení pro měření charakteristik polovodičové diody je na obr. 92. Velikost napětí mezi elektrodami diody nastavujeme potenciometrem P a čteme ji na stupnici voltmetru V. Velikost proudu protékajícího diodou udává ručka miliampérmetru označeného v obvodu písmeny (3). Pro zmenšení chyb měření používáme při měření charakteristik diody v propustném směru zapojení podle obr. 92a, při měření charakteristik diody v nepropustném směru zapojení podle obr. 92b.

Postup při měření je jednoduchý. Nastavíme určité napětí (pravděpodobně vycházíme od malého) a přečteme velikost proudu, který diodou při nastavené velikosti napětí protéká.



Obr. 92.

tělá. Obě velikosti si poznamenejme. Pak změním velikost napětí a čteme proud, který diodou nyní protéká – velikost si opět poznamenejme. Stejným způsobem pak pokračujeme a naměříme hodnoty vynásobené gradací 91. Se souřadnicového systému získáme výstupní křivku, charakteristiku měřené diody.

Na obr. 91a je, jak již bylo řečeno, charakteristika ideálního ventilu, tedy charakteristika (4) diody. Na obr. 91b je rámcový průběh charakteristik polovodičové diody. Na obr. 91c je pro porovnání rámcový průběh charakteristik vakuumové diody – ten známe již z dřívějších kapitol. Vidíme, že v propustném směru propouští polovodičová dioda elektrický

proud již při malých, připojených napětích, při napětích menších než 1 V. Vakuumové diody naopak tomu začínají dobře propouštět proud až při větších napětích. Můžeme tedy z tohoto hlediska říci, že v propustném směru se charakteristice ideálního ventilu více blíží (5).

Diody než vakuumové. V nepropustném směru je tomu naopak: zde je dokonalejší vakuumová dioda. Ta totiž v tomto směru skutečně proud nepropouští (neplatí nábohy pro polovodičové diody v nepropustném směru). Pro měření charakteristik diody v nepropustném směru tedy propustíme vždy propouštějí. Tento proud protékající polovodičovými diodami v nepropustném směru při zvětšování připojeného napětí povolná nastává při překročení určité velikosti napětí se proud v nepropustném směru zvětší na tolik, že může dojít k poškození, popřípadě ke zničení diody. Velikost tohoto tzv. záporného napětí je různá u jednotlivých typů diod. U germaniových diod bývá nejvýše asi 250 V, u křemíkových diod může být větší, až 1 000 V i více.

Odpovědi: (1) propouští, (2) měříme, (3) mA, (4) ideální, (5) polovodičové, (6) měříme.

Příklad použitý diody

Základním použitím polovodičových diod je, stejně jako u vakuumových, střídavého proudu. Základní zapojení usměrňovače střídavého napětí elektrické sítě, které používá k usměrnění polovodičovou diodu, je na obr. 93a. Porovnejte si toto zapojení se zapojením s vakuumovou diodou na obr. 89a. Obě zapojení jsou velmi podobná. Na rozdíl od vakuumové diody není odesm nutně polovodičové diody žhavit.

Potřebujeme-li usměrnit větší napětí, musíme někdy zapojovat polovodičové diody do série, protože napětí přípustné pro jednu běžnou diodu nebývá příliš velké. Příklad zapojení jednoduchého usměrňovače s několika sériově zapojenými germaniovými diodami je na obr. 93b. Vidíte, že k jednotlivým diodám jsou zde zapojeny ještě paralelní (2) R, jaký je jejich účel?

SPRÁVNÉ ODPOVĚDI NA KONTROLNÍ TESTY

Kontrolní test 2–34: A 1), B 2), C 3), D 1), E 3), F 3).

Kontrolní test 2–34: A 3), B 1), C 3), D 3).

Kontrolní test 2–35: A 2), B 3), C 3), D 1).

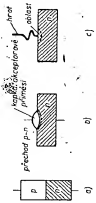
Kontrolní test 2–34: A 3), B 1), C 1), D 3), E 1), F 3), G 3).

2.11.1.6 Příklad p–n

Základní funkční pochody probíhají u většiny polovodičových součástek přechodu mezi polovodičovým typem a polovodičovým typem n, na tzv. přechodu p–n. Přechody p–n se vytvářejí různými technologickými postupy, v zásadě však kladou pouhým mechanickým spojením polovodičové diody typu p s kouskem polovodiče typu n.

Mezi starší výrobky výroby přechodů p–n patří technologie tažení přechodu (obr. 88a). Tento typ přechodu se vytváří ve zvláštním zařízení, tzv. tažičce, v níž se do tavěny přivádí atomy pětimocného vodíku, vytahuje „monokrystal. Nejdivněji se do tavěny přivádí atomy pětimocného prvků, např. antimonu, čímž se získá polovodič typu (2). Pak se do tavěny přivádí atomy trojmocného prvků, např. galia; ty neutralizují pětimocné atomy antimonu a dodatečně vytvářejí polovodič typu p. Přechodem tažení tedy vzniká v jedné kousku polovodiče oblast s vodivostí typu p, na kterou navazuje oblast s vodivostí typu n.

Složený přechod (legovaný přechod) se vytváří např. tak, že se na povrch kousku germania typu n umístí malá množství akceptorové příměsi, např. india. Uspořádání se ohřeje na teplotu asi 550 °C – indium se přitom úplně a germanium částečně rozteče; přitom vlastní síťová (legovaná) proces. Na povrchu germania se vytvoří indiová kapka a síťová germanium.



Obr. 88.

— (3). Při chlazení pak rekrytalizuje germanium typu p. Přechod p–n vzniká v místě, kde při slevání byla hranice mezi různou a křemíkem (obr. 88b). Hranice mezi křemíkem a germanií přitom získávají ostrého (např. křemík) příměsí, která je v germaniu rozpustná. Při chlazení drátka na kousek germania typu n přechod se upravuje tzv. formováním, při něm působí na přechod mezi kovovým hrotem a polovodičem několik krátkých pulsů elektrického proudu. Tím se stvoří město elektrického proudu. (4) a germaniový krystal značně (4) a germaniový krystal přejde v malé ploše kolem kontaktu na vodivost typu p.

Moderní technologie jsou vytvářeny tzv. přes touto difúzí. Postup spočívá v tom, že se germaniová destička vloží do nádoby s nečistým plynem nebo s vysokým tlakem a vytváří se působení par příměsí. Při ohřevu (difúzi) do krystalu a vytváří se příměsí. Příměsí se přitom dostává na druhou polovodičovou příměsí. Protože difúze probíhá poměrně pomalu, lze tímto způsobem získat přesné složení výrobce.

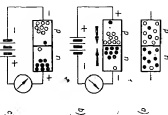
Stručně popsané způsoby výroby (5) p–n lze různé kombinovat; jde zpravidla o dost složitá a náročné výrobní postupy.

Odpovědi: (1) a, (2) n, (3) indium, (4) zahřívání, (5) přechod.

2.11.1.7 Funkce přechodu p–n

Pochody, k nimž dochází na přechodu p–n, jsou odlišné od těch, které probíhají na přechodu n–p. Na přechodu p–n přitom většího napětí v oblasti typu p přivádí díry, v oblasti typu n přivádí elektrony (1). Díry jsou značeny jako prázdné kroužky, elektrony jako kroužky plné.

Na obr. 89b jsou naměřeny poměry, které vzniknou připojením většího stejnosměrného napětí na přechod tak, že kladný pól je na oblasti typu n. Působením elektrostatických sil (stejnějmenné náboje se odpuzují) dojde



Obr. 89.

k pohybu kladných částic směrem od připojeného kladného napětí a současně k pohybu záporných elektronů od napětí záporného. Nosiče proudu se tedy přesunou ve směru naznačeném na obr. 89b šipkami. Při směru pohybu nelen k přechodu p-n, ale i dále přes přechod, neboť díky bude přitahovat záporné napětí připojené na oblast typu n, elektrony napoek kladné napětí připojené na oblast typu p přechodu. Rýchodem bude protáhnout elektrický proud — přechod Hovotno připadá k přechodu mály odporu. Hovotno o napětí připojeném v propustném směru. Na obr. 89c jsou naznačeny poměry, které

KONTROLNÍ TEST 2-31

- A. O připojení vnějšího napětí v propustném směru na přechod p-n hovoříme tehdy, je-li připojeno 1) kladný pól baterie na oblast typu p polovodiče a záporný pól na oblast typu n, 2) kladný pól baterie na oblast typu n polovodiče a záporný pól na oblast typu p.
- B. Zklausení vlastností přechodu p-n je 1) velký odpor v propustném směru a malý odpor v nepropustném směru, 2) přechod mály odporu v propustném směru, 3) přechod poměrně velkého proudu v nepropustném směru.

2.11.2. Základní polovodičové elektronky

Podobně jako jsme si po vymezení fyzikálních základů vakuumy elektronky, zapali základní typy techn. elektronky, zejména se nyní — tj. po probírání fyzikálních základů polovodičových elektronky — na základě polovodičové elektronky, tj. téžně polovodičové diody a tranzistoru. Speciálně vakuumy a polovodičové elektronky si významně pozadí ve zvláštních sta-

vzniknou. Připojením vnějšího napětí tak, že na oblast typu p je záporný (4) pól. Při takto připojeném vnějším napětí působí elektrostatické síly tak, že jak elektrony v oblasti typu n polovodiče, tak díky v oblasti typu p se od přechodu vzdalují. Proud přechodem tedy neprotéká — přechod představuje velký elektrický odpor. Hovoříme o připojení vnějšího napětí v nepropustném směru. V tomto směru protéká přechodem jen nepatrný proud, tzv. zbytkový. Který tvoří minoritní nosiče proudu. Pro ty, v oblasti typu p pro elektrony a v oblasti typu n pro, napětí pól (5), je také se přes přechod mohou dostat. Vzhledem k malému množství minoritních nosičů proudu je i tento proud protékající přechodem p-n v nepropustném směru velmi (6), se srovnání s proudem protékajícím přechodem v propustném směru mnohem menší.

Přechod p-n má tedy podobnou vlastnost jako vakuumy diody. Jedním směrem elektrický proud prop., 31, druhým nikoli (zbytkový proud je nepatrný). Říkáme, že přechod p-n má ventily nebo-li usměrňovací účinek.

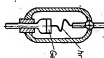
Odpovědi: (1) elektrony, (2) p, (3) k, (4) záporný, (5) kladný, (6) malý.

2.11.2.1 Diody

Základem polovodičových diod je přechod p-n, lépe řečeno využití jeho usměrňovacího účinku. Podle provedení dělíme polovodičové diody do dvou skupin: na základě hmotové a diody ploché. Podle použitého materiálu se v současné době setkáváme nejčastěji s diodami germaniovými a křemíkovými.

U křemíkové diody je přechod p-n vytvořen obvykle na styku desky mono-

PROGRAMOVANÝ KURS ZÁKLADŮ RADIOELEKTRONIKY



Obr. 90

křemelu germania s hrotem wolframového (1). Golem je dopředu vyztužen ve vhodném napětí. Kladným proudem, příkladem je hrotem diody nakreslená na obr. 90.

U plošných diod je přechod p-n vytvořen na značně větší ploše než u diod hrotemy. Přechody plošných diod se vyrábějí např. azením, sláním, difúzí spod. Také plošné diody by měly uzavřeny ve vhodných pouzdech. Dokonalé zapouzdření polovodičových elektronky má velký význam — působením vnějšího vlivu (např. vlhkosti) se totiž vlastnosti polovodičových součástek značně zhoršují. Pouzdra polovodičových elektronky se stave zveduchové uzavírají, spravidla z nich však nebyť vyrobeny. Vysoké jelecí (2) což nepotřebujeme vysoké pohybuji uvnitř polovodičového materiálu, nepouštějí jeho povrch. Pouzdra polovodičových elektronky se plní suchým vzduchem pod bžným tlakem. Vzduchová náplň při poruše vyzařování tepla, které vzniká při provozu polovodičové součástky.

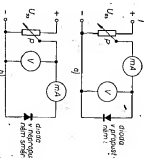
Z rozdílů v provedení hrotemy a plošných diod vyplývají také hlavní rozdíly v jejich použitelnosti. Proud hrotemy diody musí protékat tenkým hrotem — čím je velikost připojeného proudu známe omezena. Proto zde vlastní přechod p-n má u hrotemy diod velké množství (3) proudu. Hrotemy diody lze proto dobře použít i k usměrňování vysokofrekvenčních proudů.



Obr. 91.

U plošných diod se uskutečňuje usměrňovací pochod na větší ploše — tou mohou procházet i větší proudy. Vzhledem k větší ploše přechodu mají plošné diody ovšem i větší kapacitu — tím je omezena jejich použitelnost pro proudy (4) kmitočtu. Plošné diody se proto používají obvykle k usměrňování velkých elektrických proudů, ovšem (5) frekvencích. Hrotemy diody se používají k usměrňování malých proudů, které však mohou být vysokofrekvenční.

Křemíkové diody pracují spolehlivě do teplot až 150 °C. Když germaniové diody lze spolehlivě používat obvykle jen do teplot přibližně 70 až 80 °C. Křemíkové polovodičové součástky mají vůbec poněkud lepší teplotní vlastnosti než součástky germaniové, jejich vlastnosti se s teplotami nemějí než vlastnosti součástek germaniových.



Obr. 92.

Charakteristika diody

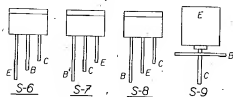
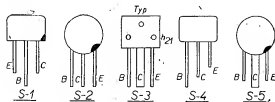
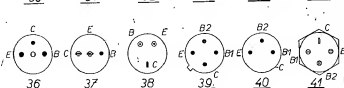
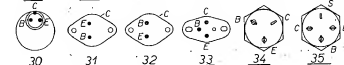
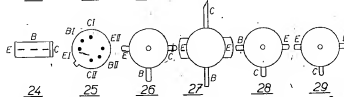
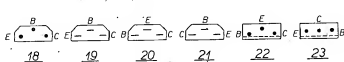
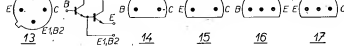
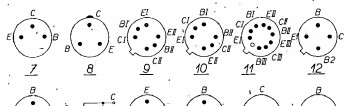
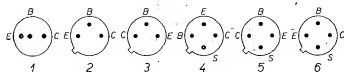
Uklausili jsme si, že charakteristickou vlastností diody (co platí o vakuumy a polovodičových) je její vedení směrem elektrický proud (1), druhým nikoli. Charakteristika ideálního ventilu je na obr. 91a. Takový ideální ventil by v jednom směru nepropouštěl elektrický proud nemozná — v tomto směru by tedy představoval pro elektrický proud (2) elektrický odpor. Ve druhém směru by pak proud nepropouštěl vůbec (3) elektrický odpor. Tedy představoval nekonečně velký odpor.

MALÝ KATALOG TRANZISTORŮ

V současné době není u nás k dispozici katalog polovodičových diod a tranzistorů zahraniční výroby. Tento malý katalog má být proto prvním pokusem vydat rychle a přehledně údaje nejpoužívanějších zahraničních proků spolu s doporučením vhodné náhrady čs. výroby.

Katalog obsahuje jen nejzákladnější charakteristické i mezní údaje, které by však pro základní informaci členů měly stačit. Novinkou je sloupec s doporučením náhrady. Doporučuje se vždy čs. výrobek, u něhož je uvedeno srovnání v řesti základních parametrech: ve zřetelovém výkonu, max. napětí kolektoru, mezním kmitočtu, zesilovacím činitele, spínacích vlastnostech a hmu. Použitá znaménka znamenají: = přibližně stejné vlastnosti, > větší hodnota, < menší hodnota. Znaménka se vztahují vždy na náhradní tranzistor!! Protože sortiment čs. výrobků není a ani nemůže být tak rozsáhlý jako sortiment součástek mnoha světových výrobců, není v některých případech náhrada vůbec možná.

V první části katalogu budou tranzistory s písmenným znakem, ve druhé části s číslicovým znakem. Katalog bude obsahovat i údaje tranzistorů MOS a polem řízených tranzistorů, polovodičových diod i některých integrovaných obvodů.



ZKRATKY POUŽITÉ VE SLOUPCI „DRUH“

G germanium
S křemík

Označení technologie

df difúzní
2df se dvojí difúzí
3df s trojí difúzí
dr drift
E epitaxní
j plošný, slitinový
M mesa
P planární

Označení druhu

p n-p
n n-p-n

Barevné značení zesilovacího činitele

b bílý
č černý
čv červený
f fialový
h hnědý
m modrý
o oranžový
š šedý
z zelený
ž žlutý

ZKRATKY VE SLOUPCI „POUŽITÍ“

BTv- koncový stupeň zesilovače barevného diferen-
ciálního signálu v přijímači pro BTv
-BY kanál pro signál modré barvy
-GY kanál pro signál zelené barvy
-RY kanál pro signál červené barvy
HZ řádkový zesilovač
HZv koncový stupeň řádkového zesilovače
Ch střídač
I průmyslové použití
MF mezifrekvenční zesilovač
MF° řízený mf zesilovač
MF-AM mf zesilovač s kmitočtem kolem 465 kHz
MF-FM mf zesilovač s kmitočtem kolem 10,7 MHz
MF-TV mf zesilovač s kmitočtem kolem 37 MHz
NF nízkofrekvenční zesilovač
NF-nš nízkosumový nf zesilovač
NFv výkonový nf zesilovač
O oscilátor
s symetrický
sm směšovač
S° řízený směšovač
Sp pro spínací obvody
Spv pro velmi rychlé spínací obvody
StN pro obvody stabilizátorů napětí
ukv pro kmitočty nad 300 MHz
kvk pro kmitočty do 300 MHz
TV televizní
VF vysokofrekvenční zesilovač
VF° řízený vf zesilovač
VFv koncový stupeň vf zesilovače
Vi obrazový zesilovač
Vfm vf zesilovač pro mikrovlny
Vfu vf zesilovač pro UKV (kmitočty nad 300 MHz)
Vfv vf zesilovač pro VKV (kmitočty do 300 MHz)
VZ snímkový zesilovač
VZv koncový stupeň zesilovače pro snímkový roz-
klad

AEI	AEI-Thorn Semiconductors Ltd., Anglie	KSC	KSC Semiconducting Corp., USA	Si	Siliconix Inc., USA
AME	Amperez Electronic Corp., USA	L	L. Joseph Lucas (Electrical) Ltd., Anglie	Sl	Soliton Devices Inc., USA, Solived Ltd., Anglie
AK	Akers Electronics, Norsko	M	Mullard Ltd., Anglie	sp	spojení výroby polovodičů v SSSR
ATES	Componenti Elettronici SpA, Itálie	Ma	Matsushita Electronics Corp., Japonsko	Sony	Sony Corp., Japonsko
B	Buena Vista, Norsko	Mi	Mitsubishi Electric Corp., Japonsko	Sp	Sprague Electric Co., USA
Bc	Bendix Semiconductors, USA	Mit	Mitsubishi Electric Corp., Japonsko	STC	Standard Telephones and Cables Ltd., Anglie
C	Cosem, Francie	Mot	Motorola Semiconductors, USA	Syl	Sylvania Electric Co., USA
Dirat	Dirat, NSR	MS	Micro Semiconductor Corp., USA	Sanyo	Sanyo Electric Co. Ltd., Japonsko
Ei	Elektronika Industrija, SFRJ	NEC	Nippon Electric Co. Ltd., Japonsko	T	Telefunken AG, NSR
F	Fairchild Semiconductors, USA	NM	Newmarket Transistor-Ltd., Anglie	TA	Transistor AG, Švýcarsko
Ff	Feranti Ltd., Anglie	NS	National Semiconductor Corp., USA	TI	Texas Instruments, USA
GE	General Electric, USA	P	Phillips, Holandsko	TB	Texas Instruments, Anglie
G	General Instruments, USA	Ph	Philco Corp., USA	TD	Texas Instruments, NSR
GEI	General Instruments Europe SpA, Itálie	Ple	Plessey Company Ltd., Anglie	TIF	Texas Instruments, Francie
Hi	Hachi, Japonsko	R	Raytheon, USA	Tos	Toshiba, Japonsko
Hu	Hughes Aircraft Co., USA	RA	Radio Corporation of America, USA	TR	Transistor Electronic Corp., USA
Emh	Emihut Microcomponents Ltd., Anglie	RPT	spojení výroby polovodičů v NDR	TRW	TRW Semiconductors Inc., USA
I	Int. ettel, NSR	RTC	La Radiotechnique R.T.C. - Coprim, Francie	TS	Tokyo Sanyo Electric Co. Ltd., Japonsko
Ind	Industrialelektronik Corp., USA	S	Siemens, NSR	Tung	Tungnam, Maďarsko
IPR	rumunská výroba	Sa	Sanken Electric Co. Ltd., Japonsko	Twa	Tewa, Polsko
Irska	Irska, SFRJ	SE	SESSCO, Francie	W	Valve GmbH, NSR
ITT	ITT Semiconductors, USA	Sem	Shindengen Electric Ltd., Anglie	W	Westinghouse Electric Co., USA
KMC	KMC Semiconducting Corp., USA	SGS	Société Générale Semiconductors, Itálie	Ya	Yasu Electric Co. Ltd., Japonsko
Kobe	Kobe Kogyo Corp., Japonsko	Sh	Shindengen Electric Mfg. Co. Ltd., Japonsko		

Typ	Druh	Použití	U _{CB}	I _C	h _{FE} h _{FE} min	f _T f _T min	T _C T _C max	P _{tot} P _{tot} max	U _{CB} max	U _{CB} max	I _C max	T _J max	Pouzdro	Výrobce	Partice	Náhrada TESLA	Rozdíly:			h _{FE}	Sp. vl.	F
																	P _C	U _C	f _T			
AC105	Gj p	NF	1	400	33 > 25		45c	400	40	18	1 A	75	TO-1	T	1	GC510	>	<	>			
AC106	Gj p	NF	1	400	57 > 10		45c	400	40	18	1 A	75	TO-1	T	1	GC510	>	<	>			
AC107	Gj p	NF-nš	6	1	40-250*	> 2*	25	80	15	5	75	75	TO-1	V, P, M	1	GC517- GC519	>	>	<	=		>
AC107M	Gj p	NF-nš	6	0,3	60*	> 2*	25	100	15	15	5	75	TO-5	Am	2	GC517- GC519	>	>	<	=		>
AC108	Gj p	NF	1	2	30-60	1*	60	30	20	10	50	75	TO-1	S	2	GC515	>	>	=	=		<
AC109	Gj p	NF	1	2	50-100	1*	60	30	20	10	50	75	TO-1	S	2	GC517	>	>	=	=		<
AC110	Gj p	NF	1	2	75-100	1*	60	30	20	10	50	75	TO-1	S	2	GC518	>	>	=	=		<
AC113	Gj p	NF	0	10	30-280		45	200	26	16	50	85	TO-1	AEI	2	GC508	<	>				>
AC114	Gj p	NF	1	125	77 > 44		45	110	26	16	85	85	TO-1	AEI	2	GC507	<	>				>
AC115	Gj p	NF	1	125	90 > 49		45	110	26	16	85	85	TO-1	AEI	2	GC507	<	>				>
AC116	Gj p	NF	1	20	50-140		45	100	30	18	200	90	TO-1K	T	2	GC510K	>	=				<
AC117	Gj p	NF	2	150	115 > 40		45	180	32	1 A	90	100	TO-1K	T	2	GC510K	>	=				<
AC120	Gj p	NF	0,5	100	30-100	1,5	45	600	20	20	300	75	TO-1	S	2	GC512K	>	=				<
AC121	Gj p	NF	0,5	100	30-60 V: 50-100 VI: 75-150 VII: 125-250	1,5	45	900	20	20	200	90	TO-1	S	2	GC510K	>	=				<
AC122	Gj p	NF	6	2	40-300*		45	90	30	18	200	90	18B3	T	2	GC515- GC519	>	>				<
AC122/30	Gj p	NF	6	2	40-300*		45	90	30	18	200	90	18B3	T	2	GC509	>	>				<
AC123	Gj p	NF	1	20	48-130		45	100	45	32	200	90	TO-1K	T	2	GC510K	>	>				<
AC124	Gj p	NFI	2	150	40-170		45	180	45	32	1 A	90	TO-1K	T	2	GC510K	>	>				<
AC125	Gj p	NF	5	2	100 > 50	> 1,3	45	500	32	32	200	90	TO-1	V, P	2	GC502	>	=				<
AC125F	Gj p	NF	5	2	100 > 50*	> 1,3	45	100	32	32	200	75	TO-1	Tung	2	GC502	>	=				<
AC125F(x)	Gj p	NF	5	2	50-100* V: 75-150* VI: 125-250*	> 0,9	25	125	32	32	250	75	TO-1	Tung	2	GCN55 V GCN55 VI GCN55 VII	>	=				<
AC125K(x)	Gj p	NF	5	2	50-100* V: 75-150* VI: 125-250*	> 0,9	25	125	40	40	250	75	TO-1	Tung	2	GCN56 V GCN56 VI GCN56 VII	>	=				<

Televizní anténní předzesilovače

K našemu článku o televizních anténních předzesilovačích v AR 1/69 přinášíme některé technické podrobnosti, na nichž závisí každý příjem, zvláště příjem televize v okrajových oblastech při použití anténního předzesilovače.

Pro úspěšný příjem velmi slabých signálů je rozhodující šumové číslo televizoru, délka a vlastnosti napáječe, jímž se signál přijatý anténou přivádí k televizoru, a kvalita přijímací antény.

Televizor

Citlivost televizorů, v našich prospektech často udávaná v mikrovolttech (např. 40 μ V), nic neříká, protože neudává, jak zašuměný bude obraz na stínítku obrazovky, přivede-li se na vstupní svorky televizoru signál například 40 μ V. Proto se na konkurenčních trzích často udává místo citlivosti šumové číslo.

Šumové číslo F vyjadřuje poměr mezi měrným šumovým výkonem přijímače a měrným šumovým výkonem antény v [dB] nebo v [Kt], a také tenso časopis se touto otázkou již několikrát zabýval.

Obraz, na němž není patrný vliv šumu, předpokládá odstup signálu od šumu 100:1, tj. 40 dB; při odstupu 10:1, tj. 20 dB, obraz nepoužitelný.

Známe-li šumové číslo televizoru a šířku přenášeného pásma, která bývá u našich televizorů maximálně 5 MHz, můžeme vypočítat, jak velký signál musí být na vstupních svorkách televizoru, abychom dosáhli potřebného odstupu signálu od šumu.

U šumově nejvýhodnějších televizorů (prodáváných na našem trhu) zjistíme, že pro odstup 40 dB musí mít vstupní signál úroveň asi 450 μ V, tedy neco např. 40 μ V, jak by se z reklamních údajů mohlo na první pohled soudit.

Pro příjem druhého televizního programu, tj. ve IV. nebo V. televizním pásmu, je pro odstup 40 dB potřebná vstupní úroveň signálu nejméně 600 μ V.

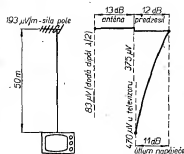
Napáječ

Jako napáječ se dnes běžně používá tzv. černá dvoulinka, označovaná výrobcem VFSP 510. Její elektrické vlastnosti jsou definovatelné jen tehdy, je-li montována tak, že se nikde nepřiblíží ke zdi nebo jiným předmětům na vzdálenost menší než 8 cm; zejména nesmí být připevněna přímo na anténní stojář nebo hřebíčky na parkety, zeď apod.

I předpisové montovaná dvoulinka má kmitočtově závislý útlum, jehož velikost pro délku 100 m lze zjistit z obr. 1 (křivka 2). Podstatně menší útlum má perforovaná dvoulinka (křivka 1), která se již nevyrobí. Proti vlivu slunečního záření je polyetylén dvoulinky stabilizován sazemi – proto je černý. Přesto – zejména vlivem sazí, nečistot a agresivního prostředí – se vlastnosti obou dvoulinek časem zhoršují. Jejich stav po jednom roce provozu je patrný z křivek 3 a 4. Souosý kabel stárne stejně rychle, nežli rychleji, to však závisí především na konstrukci jeho obalu, dielektrika a na agresivnosti prostředí, v němž je uložen. Je-li uložen v suchých trubkách nebo v místnosti bez přímého osvětlení slunečními paprsky, stárne mnohem pomaleji. Pro příjem ve IV. a V. pásmu bude včas na trhu speciální dvoulinka s pěnovým dielektrikem, jejíž vzorky vykazují dobré vlastnosti i pro kmitočty 1 000 MHz.

Všechny tyto vlastnosti anténního napáječe platí jen tehdy, nevznikají-li na něm stojaté vlny a je-li vstup i výstup napáječe přesně souměrný; pokud tomu tak není, napáječ část přijaté energie vyzařuje a naopak okolní rušení přijímá. Takto přijaté rušení přijímač zesílí stejně jako užitečný signál, čímž se odstup rušení od signálu zhoršuje. Dodržení přesné souměrnosti na vstupu, výstupu i po celé délce napáječe je velmi obtížné a v praxi nedosažitelné. Nepříznivě ovlivní u přijímače způsobem navíc odrazy a tím i stojaté vlny. Jejich rozložení snadno zjistíme pohybem ruky nebo stacionářového prstence podél napáječe; i o tom jsme již v AR psali.

Omezení vlivu nežádoucích signálů a rušení, která se do napáječe dostanou, vyžaduje jedině vhodné opatření: zvýšit co nejvíce hladinu užitečného signálu na vstupu do napáječe, aby odstup signálu byl co největší. Toho lze dosáhnout jen použitím co nejvýkonnější antény a tam, kde ani toto opatření nestačí, je



Obr. 2. K 1. příkladu (bez předzesilovače)

třeba zařadit na vstup do napáječe předzesilovač.

Také souosý kabel v dnešním provedení vyzařuje užitečný signál a přijímá okolní rušení – podobně jako dvoulinka.

Anténa

Dnes je anténní technika propracována natolik, že lze pro každé příjmové podmínky najít vhodný typ antény nebo anténní soustavy. Úkolem televizní antény není jen zachytit televizní signál v dostatečné intenzitě, ale zejména zajistit výběr užitečných signálů ze směsí nejrůznějších signálů a rušení. Pokud je anténa instalována v místě mnoh směrného šíření (odrazy od větví budov, kopců atd.), musí mít navíc ještě schopnost potlačovat odražené signály. Takový případ je mnohem častější v oblastech silného a velmi silného elektromagnetického pole, především v městských oblastech a továrních čtvrtích. Méně častý je výskyt odrazů v oblastech slabšího signálu (kromě horských oblastí). Hledísek pro volbu vhodné antény je mnoho a jejich podrobné popsaní se vymyká z rámce tohoto článku. Obecně lze říci, že v každém případě musí být anténa co nejvíce směřována a naladěna na příjem žádaného kanálu. Tam, kde je signál bez rušení, ale velmi slabý, lze získat antény zvětšit na úkor směrůvosti. Stejně je možné zvětšovat na úkor získu směrůvosti, pokud by anténa se značnou směrůvostí i velkým získkem byla neúnosně rozměrná.

Realizace antény pro jediný kanál je velmi jednoduchá v I. televizním pásmu, dost obtížná ve III. pásmu a velmi obtížná i pro hromadnou výrobu v pásmu IV. a V.

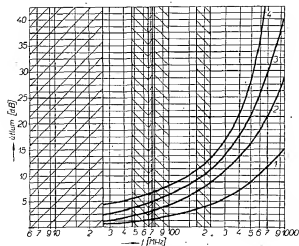
V zahraničí je vývoj cestou „pásmových“ i vícepásmových antén, které umožní příjem kanálů 1 až 81; to je nutné tam, kde je možný dobrý příjem většího počtu programů na mnoha kanálech. V našich poměrech půjde i v budoucnu o příjem nejvíce dvou domácích programů, z nichž jeden je vysílán v I. až III. pásmu a druhý bude vysílán ve IV. až V. pásmu. Za těchto podmínek je širokopásmová anténa nevhodná, protože přijímá zbytečně mnoho rušení a jako výhodné se jeví použití dvou selektivních antén (každé pro jediný kanál), sloučených na výstupu do společného napáječe. Pro tento způsob hovoří i rozdíly v příjmu kmitočty prvního a pátého pásma. Například, které se nakmítá na půlvlnném dipólu, lze s dostatečnou přesností určit ze vztahu

$$e = E \frac{\lambda}{\pi},$$

kde e je elektromagnetická síla indukovaná v anténě [μ V].

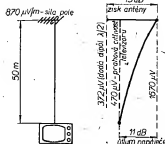
E intenzita elektromagnetického pole [μ V/m].

π Ludolfovo číslo ($\approx 3,14$), λ vlnová délka [m].



Obr. 1. Útlum anténního svodu v závislosti na kmitočtu

(1 – perforovaná dvoulinka, 2 – VFSP 510, 3 – perforovaná dvoulinka po roce, 4 – VFSP po roce provozu venku).



Obr. 3. K 1. příkladu (s předzesilovačem)

Pro konstantní E bude napětí signálu na půlvlnném dipólu pro různé kmitočty různé:

- pro kanál 1 ($f = 49 \text{ MHz}$, $\lambda = 6,15 \text{ m}$)
je λ/p asi 1,95,
- pro kanál 12 ($f = 223 \text{ MHz}$, $\lambda = 1,35 \text{ m}$)
je λ/p asi 0,43,
- pro kanál 21 ($f = 470 \text{ MHz}$, $\lambda = 0,64 \text{ m}$)
je λ/p asi 0,2,
- pro kanál 81 ($f = 960 \text{ MHz}$, $\lambda = 0,313 \text{ m}$)
je λ/p asi 0,0998.

Na půlvlnném dipólu pro kanál 81 se tedy nakmítá asi dvacetkrát menší napětí než na půlvlnném dipólu pro kanál 1. Přiblížme-li ještě k růstu ztrát v napájecí a potřebě větší úrovně signálu na vstupu i vyšších pásem, dojdeme k závěru, že zejména pro vyšší pásmo je třeba použít antény s pokud možno největším ziskem. Tam, kde se získání ani nejvhodnější antény nevystavíme, je třeba volit předzesilovač, jehož použití dojde ovšem plněho uplatnění jen tehdy, je-li přímo u zdroje signálu, tj. v anténě.

Předzesilovač

Výhoda kombinace anténa-předzesilovač spočívá tedy v tom, že maximálně zlepšuje odstup signálu od rušení a šumu, a to nejen proto, že se napájecím vedením vysoké napětové úrovně, ale také proto, že volbou tranzistoru a volbou vhodného zapojení lze u předzesilovače dosáhnout menšího šumového čísla než u vstupního obvodu televizoru, kde dochází k vzájemnému ovlivňování několika obvodů. Umístíme-li předzesilovač blízko televizoru, dojde i zde k vzájemným vztahům mezi zesilovacími stupni televizoru a předzesilovačem, což vede ke zvýšení ztrát a zhoršení rozlišovací schopnosti i gradace, v některých případech i k nasazení oscilací. Čím má televizor větší zisk, tím více se projeví zisk předzesilovače v blízkosti televizoru. U přijímačů s malou citlivostí se tato zhoršení přenosových vlastností neprojeví.

Vhodnost použití předzesilovače umístěného v anténě vyplývá z příkladu 1 (obr. 2).

Přijímáme kanál 12, délka napájecí 50 m a anténa má zisk 13 dB, což je pro daný kmitočet maximum.

Má-li být na vstupu 470 μV a má-li 50 m dvoulinku VFSP 510 podle obr. 1 útlum asi 6 dB, musí být na vstupu z antény signál 940 μV . Při zisku antény 13 dB musí být intenzita elektromagnetického pole nejméně 490 $\mu\text{V/m}$. Při způsobu montáže, jak ji dnes montážní podniky dělají, zvětší se útlum v napájecí ze 6 dB na 11 dB. Při stejné anténě bude tedy muset být minimální intenzita elektromagnetického pole 870 $\mu\text{V/m}$.

Příklad 2. — Za jinak stejných podmínek budou pro kanál 81 ztráty v napájecí nejméně 48 dB a prahový vstupní signál televizoru 600 μV . V takovém

případě musí být intenzita elektromagnetického pole v místě antény 336 $\mu\text{V/m}$.

Intenzita elektromagnetického pole 870 $\mu\text{V/m}$, tedy asi 1 mV/m je v místech, která označujeme za místa velmi dobrého příjmu. Intenzita 336 $\mu\text{V/m}$ se vyskytuje jen v bezprostřední blízkosti velmi silného vysílače.

Použijeme-li v prvním případě předzesilovač, jehož prahový signál je (vzhledem k lepšímu šumovému číslu než má televizor) 320 μV a zisk asi 12 dB, bude možné přijímat bez šumu v obraze i signál o intenzitě 193 $\mu\text{V/m}$ (obr. 3).

Kdyby měl použitý předzesilovač horší šumové číslo (ať již vlivem použitého tranzistoru nebo konstrukce) a jeho prahový signál by byl větší než 375 μV , zesilovač by předzesiloval i televizor šum a podle toho by vypadal i obraz.

V příkladě 2 by nám předzesilovač se zesílením 12 dB mnoho nepomohl a proto se pro IV. a V. pásmo budou vyrábět především dvoutranzistorové předzesilovače a kvalitnější napájecí.

V zahraničí je nejméně 38 % všech přijímačů pro kanály ve IV. a V. pásmu vybaveno předzesilovači. U nás musíme pro pokrytí území druhým programem počítat s ještě větším procentem případů, které budou vyžadovat předzesilovač.

Konstrukce předzesilovače

Kromě malého šumového čísla a dostatečného zisku se u předzesilovačů klade hlavní důraz na co nejmenší nelineární zkreslení, které se projevuje především jako křížová modulace. Dále je důležitá teplotní stabilita. Některé z těchto požadavků jsou v protikladu a je proto nutné volit kompromisní řešení. Hlavní podmínkou úspěšného řešení je však vhodný tranzistor, zvláště pokud jde o nelineární zkreslení, schopnost zpracovávat i silnější signály a schopnost pracovat ve velkém rozmezí teplot. Takové požadavky splňují jen křemíkové tranzistory, které u nás nejsou k dispozici. Jediný čs. tranzistor pro předzesilovač pro I. až III. pásmo je dnes GF505 nebo jeho horší výběr GF506. Pro IV. a V. pásmo je to GF507 a opět horší výběr GF508. Oba tyto typy tranzistorů jsou až na kmitočtové pásmo podobné.

Umístění předzesilovače u antény vyžaduje ochrannou krabici, která musí stejně jako dvoulinka omezovat účinky slunečního záření. To však u nás umíme jen sazením (jde o krabici z plastických hmot), takže krabice musí být černá, i když vzhledem k absorpci slunečního tepla je to nevýhodné. Na obr. 4 je naznačen průběh vnitřní teploty v malé krabici z černé plastické hmoty, v níž jsou malé otvory, aby nebyla hermeticky těsná a aby se její vnitřek lépe ochlazo-

val. Toto měření se uskutečnilo v červenci a srpnu 1962 na střechě zkušebního domu, tedy v podmínkách blízkých se umístění předzesilovače; den, kterému odpovídá obr. 4, byl nejparnější z obou měsíců. Jak je zřejmé, je teplotní pře-
přesnění nejvýše 6 °C nad teplotou okolí i v nejparnějších letech.

Zesilovač osazený germaniovým tranzistorem ztrácí se vzrůstající teplotou poněkud zisk a naopak za mrazu se zisk zvyšuje, přitom se však zvyšuje i parameter h_{11} , což se při snaze o co nejlepší zisk a malé šumové číslo projeví částečnou deformací přenosové charakteristiky. Protože každý výrobce musí ručit za vlastnosti vyráběného zboží, vycházelo se při návrhu předzesilovače. Testa 4926A z požadavků, aby měl co největší zisk a co nejmenší šumové číslo pro co nejlepší dobu v roce (při co nejnižší ceně).

Kdyby bylo třeba zaručit statuse parametru ve větším teplotním rozsahu, zejména nad 40 °C, musel by se podstatně omezit zisk a poněkud zvětšit šumové číslo.

Pokud někdo bude přijímat televizní program za nejparnějšího poledne, kdy teplota předzesilovače překročí 40 °C, pak bude mít předzesilovač poněkud menší zisk a o něco širší přenosovou charakteristiku; to lze na stínítku televizoru pozorovat jako neaprávné zvětšení šumu a to ještě jen tehdy, je-li kontrast televizoru nastaven na maximum.

Při poklesu teplot pod -10 °C se naopak citlivost zvětší, zlepši se i šumové číslo, poněkud se však zdeformuje přenosová charakteristika, zvětšenou zpětnovazební kapacitou, která není (z technických důvodů) neutralizována. Takovou změnu nepozná na obraze ani zaručený odborník. Každý, kdo si spočítá, kolik procent času v roce musí anténní předzesilovač pracovat při teplotách nad +40 °C a pod -10 °C a ví, za jakou cenu by mohl výrobce zaručit technické parametry i za těchto podmínek, jistě uzná, že teplotní rozmezí +40 až -10 °C bylo zvoleno opodstatněné.

Jakmile budou k dispozici vhodné křemíkové tranzistory, použije je Tesla při vývoji předzesilovačů (nikoli pro dosažení většího teplotního rozsahu, protože to není podstatné, ale pro větší dynamický rozsah a značně menší nelineární zkreslení, což umožní konstruovat širokopásmové předzesilovače).

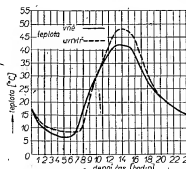
V zahraničí je v poslední době používají k osazení anténních předzesilovačů tranzistory řízené elektrickým polem, u nichž jsou vynikající elektrické vlastnosti zaručeny v teplotním rozmezí -65 až +125 °C.

M. Č.

Zajímavý elektronický přístroj, který určí během jedné minuty skupinu krve a RH faktor až deseti různých vzorků krve, předvedlo lékařsko-elektronické oddělení univerzitní kliniky v Heidelbergu. Přístroj při zkouškách určil bez chyby ve třech tisících případech oba základní znaky krve.

Televizní přijímače se skříní potaženou přírodní kožou (podle přání leopardi, tulení, vydří nebo persiánek), bavlněnou látkou s oblíbeným vzorkem nebo pestrout jukou vystavovala na veletrhu v Padue italská firma Uranyan-Fegme S. p. A.

Funkschau 15/1968



Obr. 4. Průběh vnitřní teploty v černé krabici z plastické hmoty v závislosti na vnější teplotě

TRANZISTORY KU 605, KU 606, KU 607

Ing. Jan Stach

V poslední době se u nás velmi rozšířilo používání křemíkových výkonových tranzistorů, které vyrábí Tesla pod označením KU605, KU606 a KU607. Údaje o těchto tranzistorech čerpají radioamatéři z katalogu dat publikovaných výrobcem, která jsou zatím poměrně stručná a kromě toho ještě nezahnují některé novější poznatky související se zatížitelností. Této údajům není také vždy zcela správně rozuměno a občas se setkáváme i s nesprávně naurčenými režimy, při nichž dochází ke zmenšení spolehlivosti provozu nebo i ke zničení tranzistorů. Uvědomíme-li, že jde o prakticky nejdražší kř. tranzistory, jsou takové neúspěchy pro každého radioamatéra nadmíru citelné. Proto snad nebude na škodu, uvedu-li několik poznámek o druhu a účelu těchto tranzistorů a o některých jejich vlastnostech.

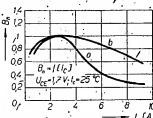
Trochu historie

Před léty vystupla při počátečních úvahách o tranzistorizaci čs. televizních přijímačů potřeba výkonového spínacího tranzistoru, jímž by mohly být osazeny obvody řádkového rozkladu. K tomu účelu byl původně vyvíjen germaniový tranzistor. Po krátké době však převládla mnohem progresivnější koncepce křemíkových součástek a protože výchozí materiál byl již k dispozici, přechlo se k intenzivnímu vývoji výkonového tranzistoru na bázi křemíku. Vynvutí tranzistoru, určený původně pro řádkový rozklad ptenosných TV přijímačů, byl pak výrobně realizován pod označením KU605. Méně kvalitní tranzistory, které při této výrobě vznikaly, byly označeny KU606. Tranzistor KU605 se elektrickými vlastnostmi značně přibližoval tranzistoru Siemens BUY12. Aby se vyhovělo požadavkům na zámennost těchto tranzistorů, byl na základě nových vývojových prací vyvinut tranzistor KU607, který v hlavních elektrických parametrech plně odpovídá tranzistoru Siemens. Zdokonalená technologie byla pak zavedena do hromadné výroby, kde je nyní typ KU607 typem nosným. Tranzistory, které neodpovídají plně požadavkům na KU607, jsou označovány KU605, popřípadě KU606. Vlastnosti tranzistorů KU605 a KU607 jsou si dost blízké, takže často se setkáváme s otázkou, jaký je vlastně mezi nimi rozdíl. K vzájemnému porovnání se ještě vrátíme. Také otázka elektrické ekvivalence tranzistorů KU607 a BUY12 bývá předmětem určitých nejasností. Je třeba zdůraznit, že tato ekvivalence se týká jen hlavních elektrických parametrů, tj. těch, které jsou udávány číselně a s hranicemi v katalogu Siemens. Průběhy charakteristik a závislosti jednotlivých parametrů jsou již více nebo méně odlišné. Úplnou ekvivalenci by totiž bylo možné zajistit jen tehdy, kdyby se použila zcela stejná technologie. To však v daném případě

není splněno. Tranzistory řady KU se vyrábějí technologií mesa, tranzistor BUY12 technologií mesa, avšak se slévaným emitorovým přechodem.

Použití tranzistorů řady KU

Použití těchto tranzistorů je patrné z jejich typových označení, kde U naznačuje výkonový spínací tranzistor. V typických spínacích režimech přechází pracovní bod tranzistoru z oblasti uzavřeného stavu (A na obr. 1) do oblasti nasyceného stavu (B na obr. 1) po zatěžovací čáře, která je dána druhem zatěžení tranzistoru. Vlastnosti tranzistoru v aktivní oblasti (C na obr. 1), již pra-



Obr. 2. Proudová závislost proudového zesílovacího činitele h_{FE} tranzistorů KU607 a – současný stav, b – připravované zlepšení

covní bod prochází; nejsou při této aplikaci příliš důležité. Nezáleží zejména na linearity voltampérových charakteristik $I_C = f(U_{CE})$, popř. na průběhu napěťové nebo proudové závislosti proudového zesílení tranzistoru. Ve shodě s tím nemusí být u výkonových spínacích tranzistorů věnována zvláštní pozornost aktivní oblasti; a statické parametry se specifikují jen pro oblast uzavřeného stavu a oblast nasyceného stavu. Proto jsou také např. u tranzistoru KU607 udávány proudy báze I_B pro poměrně malé kolektorové napětí, které odpovídá přibližně podmínkám nasycení.

Tyto vlastnosti nejsou na závalu v řadě dalších aplikací, např. ve stejnosměrných regulačních obvodech, v obvodech stabilizátorů apod. Mohou však být nevhodné pro lineární aplikace, např. pro použití ve dvoučinných výkonových zesilovačích akustických kmitotů apod., kde mohou být příčinou zkreslení.

Vlastnosti současných tranzistorů řady KU nejsou pro lineární aplikace skutečně příliš vhodné. Nepříznivě se uplatňuje zejména výrazná proudová závislost proudového zesilovacího činitele (obráz. 2, průběh a). Dále je na závalu zakřivení voltampérových charakteristik v oblasti malých napětí (obráz. 3), což se někdy nesprávně ozna-

čuje jako velké saturační napětí tranzistoru. Někteří používatelé totiž rozumějí saturačním napětím to napětí (bod A na obr. 3), pod nímž se charakteristika ohýbá směrem k malým proudům. Ve skutečnosti a ve shodě s příslušnou ČSN se však saturačním napětím rozumí všeobecně to napětí, které se vytvoří mezi kolektorem a emitemem, je-li při daném kolektorovém proudu tranzistoru vnuceno dané proudové zesílení I_C/I_B , které je menší než skutečné proudové zesílení tranzistoru. Vnucené proudové zesílení bývá v praxi voleno nejčastěji $I_C/I_B =$

$$= 10, \text{ tj. } I_B = \frac{I_C}{10} \text{ (bod B na obr. 3).}$$

Tato definice opět souvisí se spínacím režimem, kde se při přechodu do oblasti nasycení používá vždy určité přebuzení, tj. proud bývá větší, než by odpovídalo poměru daného proudu I_C a skutečného proudového zesílení tranzistoru.

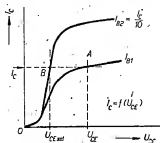
Tyto vlastnosti tranzistorů řady KU ovšem neznamenají, že by se nedaly použít v lineárních obvodech. Byly již postaveny vyhovující výkonové zesilovače, bylo ovšem třeba pečlivě vybrat pracovní rozsah v síti voltampérových charakteristik. Nejlepších výsledků se dosahuje při volbě poměrně malých kolektorových proudů (např. do 3 až 4 A), při nichž jsou průběhy charakteristik ještě poměrně lineární. Použije-li se větší kolektorové napětí, lze i při malých proudech dosáhnout potřebného výkonu.

Srovnání

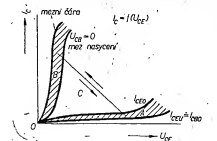
Srovnání mezních a hraničních údajů charakteristických vlastností tranzistorů řady KU je v tab. 1, 2 a 3, kde jsou i údaje tranzistoru Siemens BUY12. Mezní údaje napětí a proudu v tab. 1 platí pro stejnosměrný i pulsní provoz. Proudové zesílení je v tab. 3 charakterizováno parametrem h_{FE} . Proudový zesilovací činitel h_{FE} se vypočítá z udaného proudu báze I_B a příslušného kolektorového proudu I_C (nebo emitorového proudu I_E) podle vztahu $h_{FE} = \frac{I_C}{I_B} =$

$$= \frac{I_E}{I_B} - 1.$$

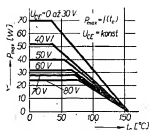
Je zřejmé, že rozdíl mezi KU605 a KU607 se týká především parametrů v oblasti uzavřeného stavu, kde je tranzistor KU607 výrazně lepší. V současné době se zlepšila i jakost tranzistoru KU606, u něhož je nyní hraniční proud báze při $I_C = 7 \text{ A}$ a $U_{CE} = 0 \text{ V}$ již asi jen 0,7 A. Rozdílnost pracovních bodů, u nichž jsou parametry jednotlivých tranzistorů udány, souvisí s časovým postupem jejich zavádění a s požadavkem ekvivalence, jak jsem se o tom



Obr. 3. Definice saturačního napětí tranzistoru



Obr. 1. Charakteristické oblasti spínacího tranzistoru v zapojení se společným emitorem
A – uzavřený stav, B – nasycený stav



Obr. 4. Redukční diagram $P_{\max} = f(t_0)$, $U_{CE} = \text{konst.}$ pro tranzistor KU607

zmínil v úvodu. Pokud jde o dynamické vlastnosti, jsou nyní u všech typů prakticky stejné. Mezní kmitočet f_T je větší než 9 MHz (při $U_{CE} = 10$ V, $I_B = 0,5$ A); kolektorová kapacita c_{22b} je v průměru asi 500 pF ($U_{CE} = 10$ V, $I_B = 0,1$ A, $f = 0,3$ MHz) a zptěná impedance Z_{12b} ve stejném pracovním bodě je asi 2 Ω.

Spínací vlastnosti těchto tranzistorů jsou rovněž prakticky shodné. V pracovním režimu $U_{CE} = 40$ V, $I_C = 1$ A, $\pm I_B = 1$ A jsou: doba čela $t_r \leq 1$ μs, doba přesahu $t_s \leq 1$ μs a doba týlu $t_f \leq 0,5$ μs. Dosahované střední hodnoty těchto časů jsou asi poloviční.

Mezní ztrátový výkon

V klasickém a běžně vžitém pojetí výkonové zatížitelnosti je přípustné výkonové zatížení tranzistoru ve stejnosměrném provozu dáno čtyřmi veličinami. Jsou to mezní přípustná teplota přechodu $t_{j \max}$, teplota okolí t_a , v němž tranzistor pracuje, odvod tepla z přechodu do okolního prostředí tranzistoru vyjádřený celkovým tepelným odporem R_t a absolutní ztrátový výkon udaný výrobcem, který nesmí být překročen, až jsou vnější podmínky tranzistoru jakkoli příznivé. Novější práce ukázaly, že toto pojetí je možné nadále akceptovat jen u tranzistorů s poměrně malým kolektorovým napětím (kolem 20 až 30 V), jako jsou např. různé v f a nf tranzistory malého výkonu. U výkonových tranzistorů s velkým kolektorovým napětím, jakými jsou tranzistory řady KU, platí bohužel jen v omezeném rozsahu. Potíže začínají u pojmu „teplota přechodu“, který je ve skutečnosti velmi nepřesný. Rozložení teploty v přechodu není totiž homogenní. Existují teplejší a chladnější místa, jejichž poloha a velikost se mění s přiloženým napětím a protékajícím proudem. Zůstane-li určitá střední teplota přechodu pod přípustnou teplotou $t_{j \max}$, není ještě vyloučeno, že v některém místě přechodu je „horké místo“, v němž dojde k proražení a tedy ke zničení přechodu. Tvorba těchto „horkých míst“ souvisí s koncentračním účinkem elektrického pole, vyvolaného kolektorovým napětím tranzistoru. Čím větší je kolektorové napětí, tím více se proud koncentruje a tím horší je také odvod tepla z přechodu. Je v možné kvantitativně popsat napěťovou závislost vnitřního tepelného odporu, kterou lze také najít měřením [1].

Ke zmíněným čtyřem veličinám určujícím výkonovou zatížitelnost pak tedy přistupuje ještě další veličina, tj. kolektorové napětí tranzistoru. Se zvětšováním tohoto napětí je třeba zmenšovat ztrátový výkon tak, aby teplota „horkých míst“ nepřesáhla únosnou míru.

U tranzistorů KU607 se může při praktických návrzích vycházet z reduk-

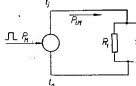
čního diagramu (obr. 4). Diagram udává závislost mezního přípustného ztrátového výkonu P_{\max} na teplotě pouzdra pro různá kolektorová napětí U_{CE} . Je zřejmé, že mezní ztrátový výkon 70 W platí jen pro napětí do 30 V. Při napětí 80 V je přípustný mezní ztrátový výkon již jen necelých 25 W. Je důležité si uvědomit, že údaje jsou vztaheny k teplotě pouzdra t_0 , která je ovšem vždy vyšší než teplota okolního prostředí t_a . Rozdíl teplot $t_0 - t_a$ záleží na způsobu chlazení a je nulový jen při tzv. ideálním chlazení. V praxi, kdy používáme tranzistor ve spojení s různými chladiči, bude tedy přípustný ztrátový výkon záležet také na tepelném odporu tohoto chladiče. Výpočet přípustného ztrátového výkonu pro daný chladič, popř. správnost daného režimu z hlediska teploty přechodu kontrolujeme obvyklým způsobem s tím rozdílem, že místo udaného vnitřního tepelného odporu tranzistoru dosadíme napětově závislý vnitřní tepelný odpor $R_{t(U)}$. Pro tento odpor platí [2]

$$R_{t(U)} = R_{tkv},$$

kde R_t je udaný vnitřní tepelný odpor a k_v číselník napěťové závislosti daný vztahem:

$$k_v = \frac{P_{\max}}{P_{\max(U)}}$$

kde P_{\max} je mezní ztrátový výkon tranzistoru při nejvyšší předpokládané tep-



Obr. 5. Zjednodušené elektrotepelné náhradní schéma tranzistoru

lotě pouzdra t_0 a nejmenším napětí U_{CE} (z diagramu) a $P_{\max(U)}$ je mezní ztrátový výkon při použitém napětí U_{CE} . Obě veličiny se přečtou v diagramu na obr. 4.

Příklad. – Tranzistor KU607 má pracovat ve ztrátovém výkonem $P = 15$ W při kolektorovém napětí $U_{CE} = 60$ V a při teplotě okolí $t_a = 40$ °C. Používá se chladič s tepelným odporem (včetně tepelného odporu styku s tranzistorem) $R_{tr} = 4$ °C/W. Nebude tranzistor přetížen?

Při kontrole vyjdeme z podmínky $t_j \leq t_{j \max}$, kde t_j je skutečná teplota přechodu. Pro ni platí

$$t_j = t_a + PR_{tr} + PR_{t(U)}.$$

Nejprve určíme teplotu pouzdra t_0 , která je dána prvními dvěma členy pravé strany rovnice

$$t_0 = t_a + PR_{tr} = 40 + 15 \cdot 4 = 100$$

°C. Nyní z grafu na obr. 4 určíme číselník k_v :

$$k_v = \frac{P_{\max}(100^\circ\text{C})}{P_{\max(U)}} = \frac{32}{20} = 1,6.$$

Protože pro KU607 je $R_{t1} = 1,5$ °C/W (katalog),

bude $R_{t(U)} = 1,5 \cdot 1,6 = 2,4$ °C/W.

Potom je teplota přechodu

$$t_j = 40 + 15 \cdot 4 + 15 \cdot 2,4 = 136^\circ\text{C}.$$

A protože $t_{j \max}$ je 155 °C (katalog), je pracovní režim tranzistoru vyhovující.

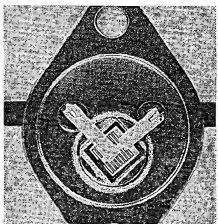
Ve výpočtech se tedy nadále pracuje s teplotou přechodu, její velikost se však koriguje s ohledem na kolektorové napětí napěťově závislým vnitřním tepelným odporem.

Pulsní přetížitelnost

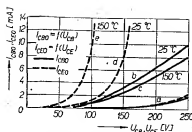
Každému je známo, že pouzdro tranzistoru se oteplí až po určité době po připojení zátěže. Stejný jev, avšak s mnohem menší prodelevou, nastává i v samotném přechodu tranzistoru. Poměry jsou zřejmé z jednoduchého náhradního schématu na obr. 5. Na přechodu tranzistoru působí impuls ztrátového výkonu P_{tr} , který dá vznik teplotnímu toku P_{tr} . Analogicky jako v elektrickém obvodu „vtéká“ tento tok nejprve do tepelné kapacity přechodu C_t , která v prvním okamžiku představuje zkrat. S určitým zpožděním pak tepelný tok protéká tepelným odporem R_t , na němž vytváří úbytek teploty $t_j - t_a$. To umožňuje zatěžovat tranzistor mnohem větším ztrátovým výkonem, než je ztrátový výkon pro stejnosměrný provoz; tranzistor se však musí odpojit dříve, než teplota přechodu dosáhne kritické velikosti $t_{j \max}$. Tepelná časová konstanta $R_t C_t$ závisí zejména na technologii a konstrukci tranzistoru, ale také na délce zatěžovacího impulsu, klíčovacím poměru a kolektorovém napětí.

Materiál přechodu tranzistoru není ve skutečnosti homogenní. Náhradní schéma je proto možné přesněji vyjádřit např. sériovým zapojením řady paralelních členů R_{tk} , které představují dílčí tepelné odpory a kapacity v hmotě systému tranzistoru. Některé z těchto kapacit mohou být relativně malé, jiné větší. Při zatěžovacím impulsu může být tedy rozložení teploty nerovnoměrné, tj. některé části přechodu jsou proti ostatním značně namáhány nebo přetíženy (viz také předcházející kapitoly). Takové lokální přetížení může vést ke zničení tranzistoru (druhý průraz), aniž se jeho ostatní části, např. pouzdro, znatelně oteplí. Posuzování zatížení tranzistoru podle teploty pouzdra není tedy vůbec průkazné.

U výkonových tranzistorů, u nichž jsou vnitřní tepelné odpory řádu 1 °C/W, rozhoduje o přetížitelnosti především tepelná kapacita přechodu. Porovnat přetížitelnost různých tranzistorů přibližně stejného ztrátového výkonu lze informativně podle jejich mezních kmitočetů f_T . Vc velmi zjednodušeném pojetí můžeme považovat mezní kmitočet za veličinu nepřímou úměrnou dloušce báze a tedy také tepelné kapacitě přechodu. Ve shodě s tím je např. přetížitelnost germaniových slévancových tranzistorů 50 W řady NU74 s mezními kmi-



Obr. 6. Systém tranzistoru KU607. Ve středu hříbečkové struktury je připojen vývod emitoru, na okrajích vývod báze, kolektor je spojen s pouzdem



Obr. 7. Napěťová závislost proudů I_{CBO} a I_{CEO} , měřená na dvou vzorkách tranzistorů řady KU. Jednomu vzorku odpovídá průběh a (proud I_{CBO} a I_{CEO} pro 25 °C a 150 °C prakticky splývají), druhému vzorku průběhy b, c, d, e.

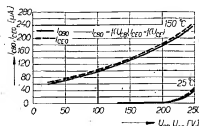
točty řádu 100 kHz poměrně větší než u tranzistorů řady KU, u nichž se dosahuje mezních kmitočtů f_T až kolem 15 MHz. I práce ukazuje, že tyto germaniové tranzistory snesou poněkud hrubší zacházení a snadnější „přežití“ i různá nedopatření při jejich aplikaci než křemíkové výkonové tranzistory vyráběné technologií mesa. Systém těchto křemíkových tranzistorů je také mnohem jemnější než systém robustních slévancových tranzistorů (fotografie systému tranzistoru KU607 je pro ilustraci na obr. 6). Přetížitelnost není ovšem možné zaměňovat se spolehlivostí provozu, která je u křemíkových tranzistorů lepší (vyplyvá to již z podstaty technologie).

Pro výpočty přípustné pulsní přetížitelnosti jsou v technických podmínkách tranzistorů řady KU udávány poměrně složité grafy, které udávají činitel přetížitelnosti R (poměr statického a pulsního tepelného odporu) jako funkci doby impulsu pro různé klíčovací poměry. Podle nové koncepce jsou tyto grafy platné opět jen pro malá kolektorová napětí asi do 30 V; pro větší napětí je třeba dělat korekci analogicky jako v případě stejnosměrného zatěžování. Výpočty jsou poměrně složité a nepřilíhají přesně, zvláště jde-li o zatěžovací pulsy komplikovanějších průběhů.

V drobné praxi se tyto výpočty mnohdy nevyplácí dělat a je schůdnější spokojit se s odhadem. Náзор na pulsní přetížitelnost tranzistorů KU605 a KU607 podává tab. 4, v níž jsou mezní pulsní ztrátové výkony pro několik napětí U_{CE} a různé doby trvání zatěžovacích pulsů. Údaje platí pro teplotu pouzdra $t_c = 25$ °C a pro kládne proudové báze, tj. pro provoz v aktivní oblasti. Při teplotě $t_c = t_{max}$ je zatížitelnost nulová.

Vlastnosti zbytkových proudů

U tranzistorů řady KU je třeba počítat se značnou napěťovou závislostí proudů I_{CBO} a I_{CEO} . Při malých kolektorových napětích (kolem 10 V) jsou tyto proudy velmi malé, často řádu 10^{-8} až 10^{-6} A. V rozsahu přípustného

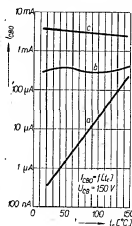


Obr. 8. Napěťová závislost proudů I_{CBO} a I_{CEO} , měřená na vzorku tranzistoru řady KU.

kolektorového napětí se pak zvětšují až o tři řády.

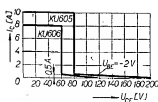
Proudový zesilovací činitel h_{21E} v oblasti malých proudů je velmi blízký jednotě. Vlivem toho jsou často proudy I_{CBO} a I_{CEO} prakticky shodné a tato shoda trvá až do mezního napětí kolektor-báze. Příklad takové charakteristiky je na obr. 7 (průběh a) a na obr. 8. Teprve u zbytkových proudů řádu 1 mA dochází ke zvětšení h_{21E} a průběhy proudů I_{CBO} se tedy odchylují od průběhu zbytkového proudu I_{CEO} . Příklad je na obr. 7 (průběhy b, c, d, e).

Velmi zajímavé jsou teplotní závislosti zbytkového proudu I_{CBO} . Tvar průběhu této závislosti značně záleží na počátečním zbytkovém proudu, popř. na pracovním bodě, v němž se měří. Tranzistory, které mají počáteční proudy I_{CBO} při 25 °C malé (např. řádu 100 nA), mají celkem obvyklou, prakticky exponenciální teplotní závislost. Příklad je na obr. 9 (průběh a). U tranzistorů s většími počátečními proudy I_{CBO} (např. řádu 100 μ A) bývá teplotní závislost I_{CBO} velmi malá, popř. prakticky žádná, nebo se proud I_{CBO} se zvětšující se teplotou střídavě zvětšuje a zmenšuje (průběh b na obr. 9). Tranzistory, jejichž počáteční I_{CBO} je řádu



Obr. 9. Typické průběhy teplotní závislosti proudu I_{CBO} , zjištěné u tranzistorů řady KU

1 mA, mají dokonce i obrácenou teplotní závislost, tj. zbytkový proud se s rostoucí teplotou mírně zmenšuje. Toto neobvyklé chování lze velmi jednoduše vysvětlit poměrem dvou složek zbytkového proudu. Zbytkový proud I_{CBO} má objemovou složku, která ve shodě s teorií přechodu p-n má přibližně exponenciální teplotní závislost. Kromě toho je zde ještě povrchová složka proudu, jejíž vedení zprostředkují vodivé kanály na povrchu systému, které mají povahu vodiče a jejichž odpor se tedy s rostoucí teplotou zvětšuje. Je-li povrchová složka zanedbatelná, má proud I_{CBO} s teplotou obvyklý průběh. Jsou-li obě složky srovnatelné, může dojít k určité kompenzaci a výsledný proud je teplotně málo závislý. Konečně, převládne-li povrchová složka, je teplotní závislost opačná. Tranzistory, jejichž zbytkový proud je teplotně nezávislý, mohou být pro praxi užitečné, neboť při jejich aplikaci odpadají potíže s teplotní nestabilitou, působenou zbytkovým proudem (potíže časté u germaniových výkonových tranzistorů).



Obr. 10. Dovolené pracovní oblasti tranzistorů KU605 a KU606

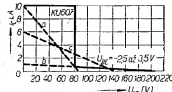
Dovolené pracovní oblasti

Dovolená pracovní oblast vymezuje napětí a proudy, při nichž lze tranzistor zatěžovat v zapojení se společným emítorem. Pracovní oblasti tranzistorů řady KU jsou na obr. 10 a 11. Hlavní pracovní oblast je tu vymezena obdélníkem, určeným mezním proudem I_{Cmax} a mezním napětím U_{CEmax} . Uvnitř této oblasti lze tranzistor zatěžovat v mezích přípustného ztrátového výkonu pro stejnosměrný provoz, popř. v mezích přípustného pulsního přetížení (jak jsem se již zmínil). Doplňkovou pracovní oblast tvoří trojúhelník, v němž mezní napětí $U_{CEmax} = U_{CEmax}$. Provoz v této oblasti je přípustný jen za předpokladu, že je báze tranzistoru uzavřena záporným napětím.

Při aplikaci tranzistorů je velmi důležité uvést si, že zatěžovací čára nesmí nikde protínat dovolenou pracovní oblast. To je zvláště důležité v spínacích režimech, kde se přechází z oblasti uzavřeného do oblasti nasyceného stavu a naopak. Předpokládáme-li odporovou zátěž, lze např. tranzistor KU607 přepínat v krajních případech podle zatěžovacích přímek a, b na obr. 11. Použije-li se zatěžovací přímka c, přepne sice tranzistor bez potíží do nasyceného stavu, při zpětném přepnutí se však může pracovní bod zachytit na charakteristice $I_C = f(U_{CE})$ pro $U_{BE} = \text{konst.}$ za dovolenou pracovní oblast a může dojít ke zničení tranzistoru. Tento druh poruchy je častý, má-li tranzistor indukční zátěž a neomezí-li se dostatečně špičky napětí na indukčnosti (např. paralelní diodou).

Některé poruchy

Vůbec nejčastější poruchou tranzistorů řady KU je místní proražení, popř. protavení báze. Nastává přetížením přechodu, a to jak při kladných proudových bázích (tj. při provozu v aktivní oblasti), tak i při záporných proudových bázích (tj. při provozu v lavinové oblasti). Tyto jevy se souborně označují jako druhé průraz. Při této poruše se ve struktuře báze (obr. 6) vytvoří kráter, který je často dobře patrný pouhým okem. Vznik kráteru bývá, zvláště při větším kolektorovém napětí, provázen slyšitelným klapnutím a intenzivním



Obr. 11. Dovolené pracovní oblasti tranzistoru KU607

zábleskem světla, který je ve tmě možné pozorovat skleněnými průchodkami vývodů. Tato porucha není provázána teplotními účinky na pouzdro a lze ji těško přejít jinak než volbou správného režimu. Méně často je přehřátí přechodu nadměrným ztrátovým výkonem při malých kolektorových napětích. V tom případě se pouzdro tranzistoru značně otepluje a zátěž je tedy možné vést odpojit.

Některé poruchy jsou velmi kuriózní. Byla např. pozorována porucha tranzistoru KU607 v nesprávně voleném spinacím režimu s indukční zátěží, kdy napětovou špičku na indukčnosti došlo k ionizaci vzduchu mezi vývodem emitoru a pouzdem (uvnitř tranzistoru). Vytvořil se elektrický oblouk, který vypálil v pouzdru v místě nad vývodem emitoru kruhový otvor o průměru téměř 5 mm.

Závěr

Mezní údaje udává výrobce vždy s určitou rezervou, která je volena s ohledem na spolehlivost provozu.

Skutečné, absolutní meze zatížitelnosti jednotlivých tranzistorů daného typu mohou být proti uváděným mezním údajům mnohem vyšší. Některé tranzistory KU607 mají např. průrazné napětí kolektor—báze až asi 300 V, průrazné napětí kolektor—emitor asi 110 V apod. Je proto dobře možné, že byly leckde úspěšně realizovány obvody, v nichž se tranzistory zatěžovaly více než vyplývá z předcházejících poznámek. V takových režimech ovšem nemusí být tranzistory záměnné a spolehlivost provozu je často sporná.

Značné rezervy se vztahují i na mezní hodnoty charakteristických parametrů, které jsou v tab. 2 a 3. Prakticky dosahované průměrné hodnoty jsou vesměs lepší (u tranzistoru KU607 jsou průměrné hodnoty v závorkách).

Práce na tranzistorech řady KU nejsou ukončeny. Vývojové byly ověřeny další úpravy technologie, vedené zejména s náhodu o zlepšení linearity výstupních charakteristik a zlepšení použitelnosti pro aplikace v lineárních obvodech vůbec. Závislost proudového zesílova-

ciho činitele na kolektorovém proudu, dosahovaná u vzorků, je vyznačena na obr. 2, průběh β . Technologickou úpravou se současně dosáhlo i zmenšení saturačního napětí $U_{CE sat}$, které je při $I_C = 8$ A a $I_B = 0,8$ A průměrně asi 0,27 V, dále zmenšení saturačního napětí báze $U_{BE sat}$, které je ve stejném pracovním bodě asi 0,97 V a zvětšení proudového zesilovacího činitele β_{1218} , který je při $U_{CE} = 1,7$ V a $I_C = 8$ A průměrně asi 60. Protože se podařilo zlepšit i napětovou zatížitelnost, uvažuje se o zavedení dalších typů tranzistorů KU s větším napětím kolektor—báze, určeného pro řádkový rozklad stolních televizních přijímačů. Kromě toho se připravuje průmyslová verze tranzistoru KU607, která bude označena znakem KUY12. Zatím jsou však dodávány jen tranzistory v původním provedení a s vlastnostmi, o nichž pojednává tento článek.

Literatura

- [1] Stach, J.: Poznámka k výkonové zatížitelnosti tranzistorů v oboru vyšších kolektorových napětí. ST 7/67, str. 257.
- [2] Siemens Manual Semiconducteurs 1968/69, str. 44 až 46.
- [3] Technické podmínky pro tranzistory KU605, KU606 a KU607.

Tab. 1. Mezní údaje

	KU605	KU606	KU607	BUY12
Napětí kolektor—emitor U_{CE0} [V]	80	60	80	80
Napětí kolektor—emitor U_{CES} [V]	200	120	210	210
Napětí kolektor—báze U_{CB0} [V]	200	120	210	210
Napětí emitor—báze U_{EB0} [V]	6	6	5	5
Proud kolektoru I_C [A]	10	8	10	10
Proud báze I_B [A]	2	1,5	2	2
Teplota přechodu t_j [°C]	155	155	155	150
Ztrátový výkon (celkový) P [W]	50	50	70	70
Vnitřní tepelný odpor R_{11} [°C/W]	1,5	1,5	1,5	1,5

Tab. 2. Charakteristické údaje—oblast usvojeného stavu

	KU605	KU606	KU607	BUY12
Zbytkový proud I_{CB0} [mA] při $U_{CB} = 50$ V, $t_a = 25$ °C	≤1	≤1	—	—
při $U_{CB} = 120$ V, $t_a = 25$ °C	—	≤15	—	—
při $U_{CB} = 150$ V, $t_a = 25$ °C	—	—	≤1 (0,17)	≤1
při $U_{CB} = 200$ V, $t_a = 25$ °C	≤15	—	—	—
při $U_{CB} = 210$ V, $t_a = 100$ °C	—	—	≤10 (0,68)	≤10
Zbytkový proud I_{CEB} [mA] při $U_{CB} = 120$ V, $R_{BE} = 3,9$ Ω	—	≤15	—	—
při $U_{CB} = 200$ V, $R_{BE} = 3,9$ Ω	≤15	—	—	—
Zbytkový proud I_{CES} [mA] při $U_{CB} = 210$ V, $R_{BE} = 0$	—	—	≤10	≤10
Zbytkový proud I_{EB0} [mA] při $U_{EB} = 5$ V, $t_a = 25$ °C	≤20	≤20	≤10 (0,95)	≤10
Průrazné napětí $U_{(BR)CE0}$ [V] při $I_{CE0} = 1$ A	>80	>60	>80	>80

Pozn.: V tab. 1 a 2 znamená: index S—zkrat mezi bázi a emiteorem, index R—vnější činný odpor R_{BE} mezi bázi a emiteorem, index 0—zbytkové elektroda naprázdno.

Tab. 3. Charakteristické údaje—oblast nasyceného stavu

	KU605	KU606	KU607	BUY12
Proud báze I_B [mA] při $U_{CB} = 1,7$ V, $I_C = 0,5$ A	—	—	≤50 (10)	≤50
při $U_{CB} = 1,7$ V, $I_C = 2$ A	—	—	≤167 (51)	≤167
při $U_{CB} = 0$ V, $I_E = 7$ A	—	—	≤1100	—
při $U_{CB} = 1,7$ V, $I_C = 8$ A	≤800	—	≤800 (250)	≤800
Napětí báze—emitor U_{BE} [V] při $U_{CB} = 1,7$ V, $I_C = 0,5$ A	—	—	≤1,0 (0,7)	≤1,0
při $U_{CB} = 1,7$ V, $I_C = 2$ A	—	—	≤1,2 (0,8)	≤1,2
při $I_C = 7$ A, $I_B = 0,7$ A	≤2,4	≤2,4	—	—
při $U_{CB} = 1,7$ V, $I_C = 8$ A	—	—	≤2,4 (1,1)	≤2,4
Saturační napětí $U_{CE sat}$ [V] při $I_C = 0,5$ A, $I_B = 0,5$ mA	—	—	≤0,35 (0,15)	≤0,35
při $I_C = 2$ A, $I_B = 0,2$ A	—	—	≤0,6 (0,25)	≤0,6
při $I_C = 7$ A, $I_B = 0,7$ A	—	≤2,45	—	—
při $I_C = 8$ A, $I_B = 0,8$ A	≤1,7	—	≤1,7 (1,15)	≤1,7

Pozn.: Údaje platí při $t_a = 25$ °C

Tab. 4. Přetížitelnost tranzistorů KU605 a KU607

Kolektorové napětí - U_{CE} [V]	80		60		40		20					
Mezní pulsní ztrátový výkon při $t_a = 25^\circ\text{C}$ [W]	800	72	600	240	132	72	42	400	160	84	200	140
při době trvání zatěžovacího impulsu [ms]	0,05	0,1	0,1	0,25	0,5	1	5	0,25	1	5	1	5

Filtry proti rušení TELEVIZE

Jiří Pešta, OK1ALW

Rušení televizního příjmu je problémem, s nímž zápasí mnoho amatérů vysíláčů. Mnozí jej musí řešit tak, že prostě v době vysílání televize sami nevysílají. Protože však v poslední době televizních programů přibývá, není to řešení ideální. Pokusil jsem se proto navrhnout a zkonstruovat filtr, který by účinně potlačil všechny nežádoucí produkty vysílání a tím omezil rušení TV příjmu na minimum. Není to kouzelná krabička, která po připojení k jakémukoli vysílání zaručeně odstraní rušení. Samotný vysíláč musí být (uždy) navržen tak, aby nežádoucích produktů vyzařoval co nejméně. Filtr použítom vs spojení se svým vysíláčem již rok a plně spokojenosti; podobné výsledky přejí i ostatním.

Dolní propust

Při výpočtu této propusti se v literatuře [1] postupuje tak, že se nejdříve stanoví šířka propouštěného pásma (tedy jeho horní hranice f_1). Kmitočet f_1 má být co nejvyšší, aby útlum v přenášném pásmu byl malý. Současně musí být splněn vztah

$$f_m = 1,25 f_1 \quad (1),$$

kde f_m je kmitočet, na němž roste hodnota útlumu do nekonečna u ideálního filtru. Pro vztah (1) jsou odvozeny i další rovnice podle [2]. Podle těchto prame-

ne je navržen i celkový tvar filtru, který je složen ze šesti čtyřpólů (obr. 1).

Začátek a konec tvoří nesouměrné čtyřpóly, pro které platí:

$$L_1 = L'_1 = \frac{0,17 Z_0}{f_1} \quad (2)$$

$$L_2 = L'_2 = \frac{0,096 Z_0}{f_1} \quad (3)$$

$$C_1 = C'_1 = \frac{0,096}{f_1 Z_0} \quad (4)$$

Mezi těmito koncovými čtyřpóly jsou zapojeny ještě čtyři články T, pro které platí vztahy:

(což odpovídá 4. harmonické z pásma 14 MHz).

Čtyřpól č. 1 a č. 6 (obr. 1)

$$L_1 = L'_1 = \frac{0,17 \cdot 52}{45 \cdot 10^6} = 0,196 \mu\text{H} \quad (2)$$

$$L_2 = L'_2 = \frac{0,096 \cdot 52}{45 \cdot 10^6} = 0,11 \mu\text{H} \quad (3)$$

$$C_1 = C'_1 = \frac{0,096}{45 \cdot 10^6 \cdot 52} = 41 \text{ pF} \quad (4)$$

Útlum nesymetrického čtyřpólu vyjadřuje křivka A na obr. 4. Čtyřpól č. 2 a č. 5:

$$L_3 = L'_3 = \frac{0,16 \cdot 52}{45 \cdot 10^6} = 0,184 \mu\text{H} \quad (5)$$

$$C_2 = \frac{0,32}{45 \cdot 10^6 \cdot 52} = 136 \text{ pF} \quad (6)$$

Články T č. 2 a č. 5 zvětšují útlum v nepropustném pásmu; průběh tohoto útlumu je v obr. 4, křivka B.

Čtyřpól č. 3 a č. 4:

$$f_{m3} = 58 \text{ MHz (zvoleno jako 2. harmonická z pásma 28 MHz)}$$

$$f_{m4} = 71,25 \text{ MHz (5. harmonická z pásma 14 MHz)}$$

Určení koeficientu m:

$$\frac{f_1}{f_{m3}} = \frac{45}{58} = 0,775$$

a z obr. 2 $m_3 = 0,632$

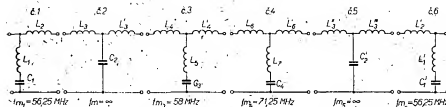
$$L_1 = L'_4 = \frac{0,16 \cdot 0,632 \cdot 52}{45 \cdot 10^6} = 0,117 \mu\text{H} \quad (7)$$

$$C_3 = \frac{0,32 \cdot 0,632}{45 \cdot 10^6 \cdot 52} = 86,5 \text{ pF} \quad (8)$$

$$L_5 = \frac{0,32 \cdot 0,237 \cdot 52}{45 \cdot 10^6} = 0,087 \mu\text{H} \quad (9)$$

$k = 0,237$ (přčteno z grafu pro $m_3 = 0,632$).

Podobně vypočítáme hodnoty součástek čtyřpólu č. 4.



Obr. 1. Navržený tvar filtru

$$L_3 = L'_3 = \frac{0,16 Z_0}{f_1} \quad (5)$$

$$L_4 = L'_4 = \frac{0,16 m Z_0}{f_1} \quad (6)$$

$$C_3 = \frac{0,32}{f_1 Z_0} \quad (7)$$

$$C_2 = \frac{0,32 m}{f_1 Z_0} \quad (8)$$

$$L_5 = \frac{0,32 k Z_0}{f_1} \quad (9)$$

Hodnoty konstant m , k jsou dány rovnicemi:

$$m = \sqrt{1 - \left(\frac{f_1}{f_m}\right)^2} \quad (10)$$

$$K = \frac{1 - m^2}{4m} \quad (11)$$

nebo pro rychlejší výpočet jsou vyneseny v grafech na obr. 2, 3.

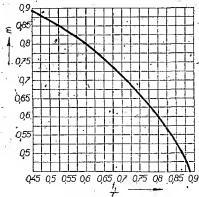
Kmitočty f_m jsou stanoveny jako ty násobky kmitočtu rozsahů amatérských pásem, které spadají do rozsahu televizních kanálů.

Výpočet bude názornější na příkladu:

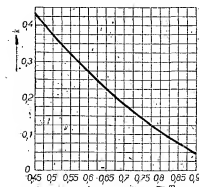
$Z_0 = 52 \Omega$ (impedance sousošého kabelu, jímž je filtr připojen),

$f_1 = 45 \text{ MHz}$ (zvoleno)

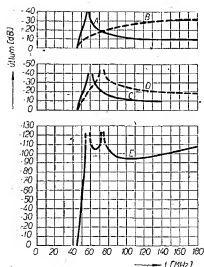
$$f_m = 1,25 \cdot 45 = 56,25 \text{ MHz} \quad (1)$$



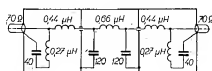
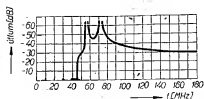
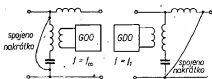
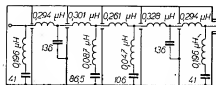
Obr. 2. Stanovení konstanty m



Obr. 3. Graf závislosti $k = f(m)$



Křivka A – kombinace částí 1 a 6, $f_{m1,6} = 56,25$ MHz
Křivka B – část č. 2 nebo č. 5, $f_{m2,5} = \infty$
Křivka C – část č. 3, $f_{m3} = 58$ MHz
Křivka D – část č. 4, $f_{m4} = 71,25$ MHz
Křivka E – teoretický průběh účinnu celého filtru


$$L_6 = L'_6 = 0,144 \text{ } \mu\text{H},$$
 $C_4 = 106 \text{ pF},$
$$L_7 = 0,048 \text{ } \mu\text{H.}$$

(Průběh útlumu je na obr. 4, křivka C, D).

Z obr. 1 vyplývá, že indukčnosti L_2 a L_3 , L'_3 a L_4 , L'_4 a L_5 , L'_5 a L''_5 , L'_3 a L'_2 jsou zařazeny v sérii. Ve vlastním filtru tedy budou jen indukčnosti dané jejich součtem. Konečné schéma filtru je na obr. 5, v němž jsou i hodnoty součastek.

O správnosti výpočtů se lze přesvědčit zkouškou, jejíž princip je zřejmý z obr. 6; tato metoda vychází z vlastností pasivních čtvpólů:

$C_1 = 41 \text{ pF}$ rezonuje s $L_1 = 0,196 \text{ }\mu\text{H}$
na $56,25 \text{ MHz}$,

$$C_1 = 41 \text{ pF rezonuje s } L_1 + L_2 = 0,306 \text{ }\mu\text{H na } 45 \text{ MHz;}$$

$$C_2 = 136 \text{ pF rezonuje s } L_3 \text{ a } L'_3$$

$$(\text{paralelně}) = 0,092 \text{ } \mu\text{H}$$

obvod L_4 a L'_4 paralelně = 0,0585 μ H
s L_5 v sérii, tedy celkem

$L = 0,145 \mu\text{H}$ s $C_3 = 86,5 \text{ pF}$

Podobně vychází u L_6 , L'_6 , L_7 , C_4 re-

Poněkud jednodušší filtr, složený ze tří článků, je na obr. 7. Průběh útlumu tohoto filtru je na obr. 8.

Tyto filtry musí být konstruovány tak, že jednotlivé části jsou umístěny v bo-
ček, jak bylo naznačeno na obr. 5
a obr. 7. Tomuto účelu nejlépe vyhoví
krabíčka z pocínovaného plechu, do
níž jsou vpájeny přepážky. Spoje mezi
jednotlivými boxy musí být co nejkratší.
Rozměry boxů by měly být takové, aby
velikost indukčnosti nebyla příliš ovliv-
ňována.

Pozn.: Filtr počítaný v příkladu nezahrnuje první kanál televizního pásma; kmitočet f_1 by bylo třeba volit poněkud nižší.

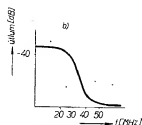
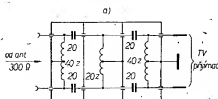
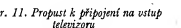
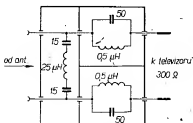
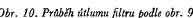
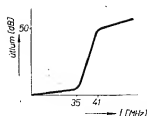
Ještě předtím, než jsem našel návrh výpočtu v [1], viděl jsem podobně navrženy filtr v časopise DL QTC. Jeho schéma je na obr. 9, přibližný průběh útlumu na obr. 10.

Tento filtr byl vyzkoušen s těmito výsledky: propust byla zařazena nejčastěji mezi výstup vysílače a anténu GP. Předtím vlezl hrubý rastr přes obraz se poněkud zlepšil. Pak jsem propust zařadil mezi budíč a koncový stupeň vysílače, který byl ve třídě B. Rastr z obrazu úplně vymizel a na obraze nebylo vidět, že je vysílac v provozu. Z této skutečnosti vyplývá, že spektrum harmonických vzvraňuje ve značně míře budíč.

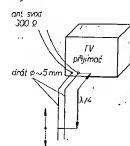
Propust je třeba zařadit co nejbližše ke zdroji rušení. Je také nezbytné, aby vysílání byl uzavřen v plechové skříni, která je dobře uzemněna (jak ostatně doporučují i různé předpisy).

Dolní zádrž

Další možností, jak odstranit rušení TV příjmu, je zařazení filtru na vstup televizního přijímače. Tuto metodu lze ovšem doporučit jen při rušení starších typů přijímačů, kde dochází k rušení přímo vysílaným kmitočtem, např. kdy vysílaný kmitočet nebo jeho nízká harmonická spadá do pásma kmitočtů obrazové mezikřevkence. Na vstup televizoru lze pak zařadit pásmovou propust, která má na kmitočtech amatérských pásem konečně velký útlum.



Obr. 12. Jiná varianta propusti k připojení
(na vstup televizoru (a) a průběh jejího
útlumu (b))



Obr. 13. Vedení délky $\lambda/4$ jako účinná propust

Dvě varianty těchto propustí jsou na obr. 11 a 12a, útlum druhé je na obr. 12b.

Velmi účinnou zádrží je vedení $\lambda/4$ zakončené zkratem, připojené na vstup televizoru (obr. 13). To je však jen obrana proti rušení jediným kmitočtem.

Literatura

- [1] Seybold, M.: The Design of lowpass Filter. QST 12/1949.
- [2] T. E. Shcas Textbook.
- [3] Český, M.: Rádce televizního opraváře. SNTL: Praha 1961.
- [4] Rieger, F.: Lineární obvody (TKI). SNTL: Praha 1968.

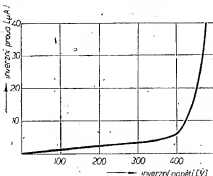
Vysokonapětové usměrňovače S KŘEMÍKOVÝMI DIODAMI

Ing. Jiří Peček

V literatuře, která je u nás běžně dostupná, se uvádí zapojení usměrňovačů s polovodičovými diodami jako ústřední a prostorového hlediska. Ve srovnání se tlukovými nebo vakuumovými usměrňovači mají však i nevýhody, především v tom, že nejsou odolné vůči napětovým špičkám. O ochraně diod proti nim jsem se zatím v AR nedotkl. Protože jsem jedním z postižených, jiné se diody ve zdroji pro 2 kV – řádně napětové i proudové dimenzované – z nevyvážitelných důvodů poškodily, začal jsem se o tuto problematiku více zajímat.

V QST a Handbooku jsou publikovány zdroje s polovodičovými diodami v poněkud jiném zapojení, než je běžné u nás. Vysvětlím jsem nále v obsáhlém článku časopisu QST z roku 1961. Předkládám stručný obsah tohoto článku členěním AR, neboť jeho vývoje jsou zajímavé.

Charakteristika běžné usměrňovací diody je na obr. 1. Proud v závěrném směru je řádu desítek μA a značně závisí na teplotě. S každým zvýšením teploty o 10°C se zvětší asi na dvojnásobek. Tento jev je vratný a pokud usměrňovač není poškozen, zmenší se s klesající teplotou i zpětný proud. Vysokou teplotou se usměrňovací dioda ničí – pro křemík nemá provozní teplota přestoupit 150°C . Přitom je lhostejné,



Obr. 1. Charakteristika běžné křemíkové usměrňovací diody

zahřívá-li se dioda vnější okolní teplotou nebo vlastním přetřepáním.

V podstatě jsou tři typy usměrňovačů, které lze použít v amatérské praxi. V tab. 1 jsou vzájemné závislosti napětí a proudů usměrňovacího prvku na výstupním stejnosměrném napětí nebo proudu. Toto uspořádání není zcela obvyklé. Je z něj však zřejmé, že potřebujeme-li např. výstupní napětí 1 000 V, musí být při zapojení typu 1 nebo 2 řetězec usměrňovacích článků dimenzován na závěrné napětí alespoň 3 140 V.

Jednotlivé typy zapojení jsou na obr. 2. Proudové usměrňovačem se v případě, že je zapojen přímo na kapacitní filtr, pochopitelně liší, neboť při nabíjecím cyklu tvoří kondenzátor filtru prakticky zkrat. U většiny usměrňovacích diod se však již počítá s proudovými špičkami při nabíjení; zdroj střídavého napětí – ať je to transformátor nebo

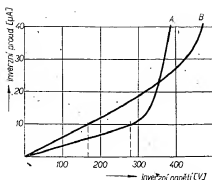
přímo síť – má vnitřní odpor zpravidla tak velký, že dojde k omezení vznikajících proudových špiček.

Relativně nízká cena křemíkových diod umožňuje jejich použití při sériovém řazení i v usměrňovačích pro vysoká napětí. Teoreticky je to možné tehdy, jsou-li charakteristiky jednotlivých diod spojených v usměrňovacím řetězci shodné. Měli bychom tedy diody vybírat podle charakteristik (v závěrném směru) vzdělky, spojujeme-li alespoň dvě diody do série. Vysvětlíme si na příkladě, proč: máme dvě diody z katalogové invernzní napětím 300 V. Spojíme-li je do série, měly by teoreticky snést invernzní napětí 600 V. Při sériové zapojení diodách musí však oběma protékat stejný proud, např. 10 μA . Na obr. 3 vidíme, že vlivem odlišnosti charakteristik jednotlivých diod v závěrném směru bude dioda A namáhána větším závěrným napětím, než je přípustná velikost. Výsledkem bude zničení obou diod. Abychom částečně omezili vliv rozdílných charakteristik v závěrném směru, dáváme často paralelně k jednotlivým diodám odpory. Tato ochrana je však málo účinná proti napětovým špičkám vznikajícím přechodovými jevy.

Tab. 1.

Typ zapojení	1	2	3
Výstupní stejnosměrné napětí [kV]	1	1	1
Inverzní napětí usměrňovače [kV]	3,14	3,14	1,57
Výstupní proud [A]	1	1	1
Střední proud usměr. prvek [A]	1,57	0,785	0,785
při odporové zátěži	—	0,707	0,707
při indukční zátěži	—	—	—
Špičkový proud [A]	3,14	1,57	1,57
při odporové zátěži	—	1	1
při indukční zátěži	—	—	—

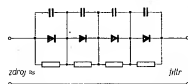
Můžeme si to demonstrovat na příkladu znázorněném v obr. 4. Každou diodu si můžeme představit jako malou kapacitu a každá dioda má samozřejmě i malou kapacitu vůči zemi. Toto zapojení pracuje vlastně jako kapacitní napětový dělič. Největším napětím při impulsu, který přijde v závěrném směru, bude namáhána první dioda od zdroje, nejmenším dioda u zátěže. Rovnoměrné rozdělení napětí získáme připojením paralelních kondenzátorů k jednotlivým diodám; kondenzátory mají mít kapacitu (k dosažení uspokojivého výsledku) 1 000 pF nebo větší. Při dlouhých řetězích diod stačí připojit



Obr. 3. Závislost I_{RA} na inverzním napětí u sériové zapojení diod



Obr. 4. Náhradní schéma usměrňovače



Obr. 5. Správné zapojení usměrňovače při sériovém řazení diod

paralelní kondenzátory vždy přes 3 až 4 diody. Nebezpečné napětové špičky nevznikají při běžném provozu, kdy je odběr ze zdroje stálý, ale především tehdy, vypneme-li zdroj v okamžiku špičky střídavého napětí nebo při napájení koncového stupně vysílače ve třídě C s provozem CW apod.

Závěrem lze říci, že chceme-li chránit diody před zničením, je třeba vždy především zapojit paralelně k diodám kondenzátory; pak teprve uvažujeme o možnosti připojení paralelních odporů. Paralelní spojení všech tří prvků chrání diody bezpečně před nepříznivými vlivy (obráz. 5). Vypuštění odporů je menším hříchem než vypuštění paralelních kondenzátorů. Článek v QST dokonce uvádí, že používání odporů zapojených paralelně k diodám je u dobrých diod neodvůdné.

* * *

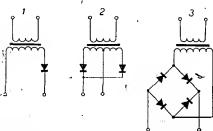
Stereofonní vysílání v Rakousku

Od 23. 12. 1968 může 5,4 miliónů Rakusanů poslouchat stereofonní pořady rakouského rozhlasu; je to 76,6 % z celkového počtu obyvatelstva. První rakouský program vysílají vysíláče Lichtenberg, Linz – 97,5 MHz s připojenými vysíláči Hauser-Kaibling, Schlading (94,3 MHz), Gaisberg, Salzburg – 90,8 MHz a další vykrývací vysíláče, Schockel, Graz – 91,2 MHz a další vykrývací vysíláče.

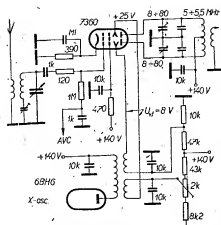
I dosud „monofonní“ vysíláče Pat-scherkötél a Pfänder byly v únoru (a vysíláče Pyramidekoggel bude do konce roku 1969) přestavěny pro vysílání stereofonního signálu.

Radiochau 1/69

—Mi—



Obr. 2. Tři základní zapojení usměrňovačů

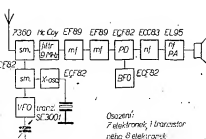


Obr. 16. Vstupní směšovač přijímače SS-1R

zahlcení a, protože i jeho další obvody se vyznačují moderností, je jeho cena i na poměry v USA dost vysoká - 950 dolarů.

Při volbě systému směřování bylo již zdůvodněno, že pro zlepšení odolnosti proti krizové modulaci a zahálení je mnohem lepší použít jen jeden směšovač v signálové cestě než směšovací oscilátor. Podobné postopoval již dříve i F. Hillebrandt, DJ4ZT, ve svém článku [43], kde navrhl blokové schéma přijímače pro amatérská pásma KW, dokonalé vyhovující všem podmínkám a maximálně odolné proti krizové modulaci (obr. 17). Praktické řešení navrhl

DJ4ZT pro čtyřicetimetrové pásmo, kde je situace nejhorší – v pásmu vyhraněném pro amatéry je mnoho silných rozhlasových stanic a tím přímo ideální podmínky pro vznik křížové modulace. Za jediným vstupním obvodem přijímače je elektronka 7360 jako vyvážený směšovač (obr. 18), do něhož se přivádí



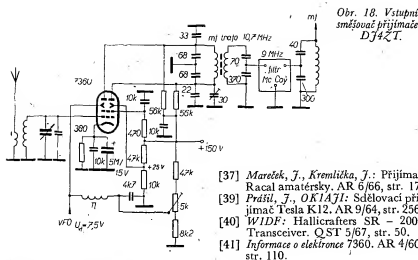
Obr. 17. Blokové schéma přijímače podle D74ZT

oscilátorový kmitočet ze směšovacího oscilátoru. V originále je směšovací oscilátor osazen ECF82, VFO je tranzistorový s jedním SE3001. Z mezipřevodním transformátorem v anodách 7360 následuje krystalový filtr na vyšším kmitočtu s dalším mf transformátorem. Filtr je firmy McCoy - Col-

Tab. 3.

Informační přehled některých příjemců

Typ	Výrobce	Elektronik	Počet rozsahů	Pásmo [MHz]	$f \times v \times h$ [mm]	Váha [kg]	Typ směr. (podle obr. 1)	f_{m1} [MHz] (kHz)	Pramen	Cena asi (polybiliv - časem klas)	Poznámka
Lambda V	Tesla	13	11	0,3 až 30	490-285-370	23,5	B	2,75/(455)	ST 12/63		Přehledový přijímač
K12	Tesla	15	6	1,5 až 30	510-250-500	37,0	A	1,00	AR 9/64		Přehledový přijímač
NC-155	National	8	6 ap.	3,5 až 50	398-219-229	10,8	B	2,215/(230)	QST-7/62	99 \$	
HQ-170-AE	Hammarlund	17	7 ap.	1,8 až 50	484-266-335	18,0	B+1	3,3/(450)/(60)	Funktechnik 5/64	372 \$	
SX-117	Hallicrafters	10	8 ap.	3,5 až 21, 4 x 28	381-181-330	8,2	C+1	6-6,5/1,65/(30,7)	Rekl. QST 10/62	1 250 DM	Možnost krystalů pro 3 až 30 MHz
SR-700	Star	13	7 ap. + 5	3,5 až 21, 3 x 28	385-185-370	13,6	C+1	3,4-4,1/65/(55)	DL-QTC 2/67 QST-8/67	395 \$ 1 100 DM	
2-C	Drake	5+7 tranz.	5 ap. + další	3,5 až 28	260-160-230	5,8	C+1	3,4-7/(455)/(50)	Rekl. DL-QTC 3/67	220 \$ 1 250 DM	
SB-300	Heath	10	8 ap.	3,5 až 21, 4 x 28	378-168-340	7,4	C	8,395-8,895/(3,35)	DL-QTC 3/65, instr. knížka	200 \$ 1 200 DM	Stavebnice
75 S-3	Collins	11	14	3,5 až 28	375-166-292	8,9	C	2,955-3,155/(455)	QST 2/62	612 \$	Možnost krystalů 3 až 30 MHz
SS-1R	Squires-Sanders	12	8 ap. + 3WVW	3,5 až 21, 4 x 28	412-197-330	11,4	C	5,0-5,5/1,00 (7,0-7,5)	QST 6/64 DL QTC 2/65	950 \$	WVW 5, 10, 15 MHz
R-4	Drake	13	5 ap. + 1	3,5 až 21, 28,5 až 29,0			D+1	5,65/(50)	Funktechnik 20/65	385 \$	V 6. poloze možnost 10 dalších krystalů
SX-146	Hallicrafters	9	8 ap.	3,5 až 21, 4 x 28	332-149-279	8,2	D	9,0	QST 4/64 instr. knížka	268 \$ 1 375 DM	Možnost krystalů 3 až 30 MHz nebo externí VFO
Transistorové přijímalé											
DR-30	Davco	25 tranz. 13 diod	9 ap. + 3	3,5 až 50, 9,5 až 10	181-102-152	3,2	C	2,405-2,955/(455)	QST 1/67 instr. knížka	389 \$	Stejně velká skříňka se zdrojem a reproduktorem
HRO 500	National	37 tranz. 20 diod	60	5 kHz až 30 MHz	420-190-330	15,0	C	2,75-3,25/(250)	Rekl. DL-QTC	6 860 DM	Typ C i na pro 4 až 30 MHz; do 4 MHz předřazen směšovač na 26 až 30 MHz
Transceiver SR-2000	Hallicrafters	18 i pro TX	8 ap.	3,5 až 21,	484-266-335	18,0	C	6,0-6,5/1,65	QST-5/67.	995 \$	Ingr. 2 kW P.E.P. SSB Zdroj mimo 395 \$

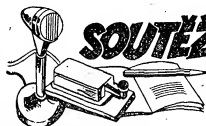


- [37] Mareček, J., Krenlička, J.: Přijímač Račal amatérský. AR 6/66, str. 17.
 [39] Prácl, J., OKIAJH: Sdělovací přijímač Tesla K12. AR 9/64, str. 256.
 [40] WDF: Hallcrafters SR - 2000 Transceiver. QST 5/67, str. 50.
 [41] Informatice o elektronice 7360. AR 4/60, str. 110.

- [42] Squires, W. K., W2PUL: A New Approach to Receiver Front-End Design. QST 9/63, str. 31.
 [43] Hillebrand, F., D74ZT: Kreuzummodulation im KW-Empfänger. DL-QTC 2/65, str. 92.
 [44] Jakubík, I., OK3CU: Konvertor s násobičem Q. AR 8/67, str. 248.
 [45] OKIPD: 7G1A. AR 12/64, III. str. obálky.
 [46] Harvey, C. A., W1RF: The Ultimate Exciter. QST 10/62, str. 11.
 [47] Elwell, H. G., W2JKH: A Crystal Synthesizer 3 000 to 3 999 Mc. CQ 11/59, str. 34.
 [48] Bartels, E., DM2BUL: Kreuzummodulation - Entstehung und Gegenmassnahmen. Funkamateure 2/67, str. 64.
 [49] Spilner, F., D72KY: Der selektive UKW-Einfach-Super. DL-QTC 11/67, str. 583.

den Guardian, Silver Sentinel, německý XF-9a nebo XF-9b. Mezifrekvenční zesílení obstarává dvoustupňový zesilovač s elektronkami EF89. Za produkt-detektorem (ECF82 - pentoda jako krystalový BFO) se vyrovnává menší zesílení celé v části větším zesílením v nízkofrekvenčním zesilovači, osazeném ECC83 a EL84. Jak je tedy vidět z blokové schématu (obr. 17), stačí sedm elektronek a jeden tranzistor (pokud bude i VFO elektronkový, celkem 8 elektronek) na všechny nutné funkce. Vejdou-li se do pomocných obvodů (AVC, S-metr, kalibrátor atd.) ještě 2 až 4 elektronky, vidíme, že rozumné optimum počtu elektronek kvalitního amatérského přijímače podle zásad tohoto článku je 10 až 12.

Přijímač navržený podle koncepce DJ4ZT je velmi dobrý i k profesionálnímu použití, neboť celkem s malými náklady může zaručit maximální splnění požadavků ve všech podmínkách I až 3: citlivost (1) - použití 7360; selektivita (2) - výborný filtr; parazitní příjem (3) - použití více obvodů a filtru na vyšším kmitočtu - $u_{f_{\text{max}}} = 9 \text{ MHz}$ je f_{max} zesílen o 18 MHz. K lepšimu poslechu rušících signálů na f_{max} připojíme i elektronka 7360 ve vyváženém zapojení. Hlavní význam je ve zmenšené možnosti vzniku křížové modulace a zahlcení, neboť filtr soustředěné selektivity (4b) je nejlépe vstupu (4a) a zesílení před směřovačem není žádné, neboť není použit v zesilovači. (Pokračování)



Výsledky I. kola provozního aktivu v pásmu 145 MHz

19. ledna 1969	
Předchozí stanoviště	
1. OKIKHB/p 38	2. OKIKJB/p 4
Sídlo stanoviště	
1. OKIATQ 310	14-15. OK2BIX 52
2. OKIWS 295	16. OK2BIX 52
3. OKIATL 210	17. OKIZW 34
4. OKIDIN 176	18. OK2SRA 33
5. OKIWS 141	19-20. OKIAWK 26
6. OKIVAM 123	19-20. OK2KTR 26
7. OKIVIF 120	21. OK3CFN 24
8. OKILDL 116	22. OK2KHF 19
9. OK2VJK 90	23-24. OKIFJA 18
10. OK2VIL 78	23-24. OKIVIF 18
11. OKIAAZ 72	25. OKIVIR 12
12. OKIASS 64	26. OK2VIR 8
13. OKIVGF 58	27. OK3QO 2
14-15. OKIAMO 52	



"DX ŽEBŘÍČEK"

Stav k 10. únoru 1969

Vysílací CW/Fone

I.	
OKISV 314(325)	OKIADM 308(309)
II.	
OKIADP 286(294)	OKIBY 217(236)
OKIMP 282(282)	OK2QX 217(224)
OKIZI 270(270)	OKIVK 216(221)
OKIKUL 268(287)	OKIAQ 212(263)
OKICX 254(254)	OKIPD 212(252)
OKIVB 248(261)	OKICJ 202(216)
OKIMG 242(250)	OK2PO 190(198)
OKIRB 233(244)	OK2KMB 185(208)
OKIASW 222(242)	OKIKLT 180(197)
OKIAHZ 225(242)	OK2DB 167(180)
OKIUS 221(246)	OKIKDC 154(187)
OK3CDP 218(231)	
III.	
OK3BU 148(183)	OK2LN 113(115)
OKIPT 147(177)	OKIAOR 112(147)
OK3JV 145(164)	OKIAPV 111(154)
OKINH 145(158)	OK3CEK 100(119)
OK2BIX 142(168)	OK2BLG 99(135)
OKIARN 125(160)	OKIAMR 90(154)
OK3CAU 140(160)	OKITA 90(154)
OKIKOK 137(165)	OKIAKL 87(109)
OKIAIM 136(156)	OKIDH 74(97)
OKIARN 125(160)	OK2BMF 67(129)
OK3BT 119(142)	OK2BW1 53(98)
OK2BBI 117(129)	

SOUTĚŽE A ZÁVODY

Fone	
I.	OKIADM 286(292)
II.	OKIAHZ 170(200)
III.	
OK3BU 121(173)	OKIBY 100(137)
OKIOWG 111(146)	OKIKDC 85(138)
OKIZL 110(115)	OK2DB 52(57)
OKISV 109(138)	
OKINH 104(120)	
Posluchové	
I.	OK2-368 312(329)
II.	OK2-4857 308(326)
OKI-6701 226(273)	OKI-8188 157(229)
OKI-10896 204(274)	OKI-16702 142(210)
OKI-7417 178(232)	OKI-5561 135(199)
OKI-99 177(255)	OK2-21118 133(236)
III.	
OK2-21561 119(204)	OKI-15643 76(123)
OK2-25920 105(210)	OKI-15688 75(201)
OKI-4667 97(181)	OKI-18851 66(121)
OKI-17751 93(158)	OK2-20501 64(117)
OKI-7881 92(157)	OKI-17323 61(114)
OK2-4243 91(173)	OKI-15641 54(124)
OKI-15835 90(135)	OKI-15611 52(133)

Z DX žebříčku posluchové vystupovali (získali povolení na vysílání): OKI-7417 (nyní OKIJKR), OK2-25920 (nyní OK2PCL) a OKI-15641 (nyní OKIADV). Blahopřejeme! Byli jsme nuceni vybrat podle pravidel stanice, které nám již dříve než půl roku neobnovily hlášení; tentokrát jsou to OK3UH, OKIOW, OKIAFN, OK3CFQ a OKIALQ, z posluchové OKI-1558 a OKI-25239. Další hlášení zašlete nejpозději do 10. května t. r.

Výsledky ligových soutěží za leden 1969

OK LIGA	
Kolektivy	
1. OK3KWK 919	5. OKIKTH 350
2. OK3KAS 897	6. OK3KIO 232
3. OKIKYS 757	7. OKIKTL 186
4. OK2KFP 469	
Jednotlivci	
1. OK2PAE 1414	16. OK2ZU 311
2. OK2BHV 1410	17. OK2BRO 260
3. OK1DHO 623	18. OKIAOV 249
4. OKIATZ 601	19. OKIKZ 241
5. OKIAG/p 598	20. OK2BJK 202
6. OK2BOB 594	21. OKIAH 200
7. OK2BAP 596	22. OKIBI 138
8. OK2QX 570	23. OKIADV 143
9. OK2BPE 502	24. OK2BBI 142
10. OKIAT 477	25. OK2YL 138
11. OKIAM1 455	26. OKIKT 136
12. OK2HI 431	27. OKIAWR 130
13. OKIAOK 426	28. OK2LN 128
14. OK2BOL 413	29. OK2PAH 107
15. OK1JKR 315	

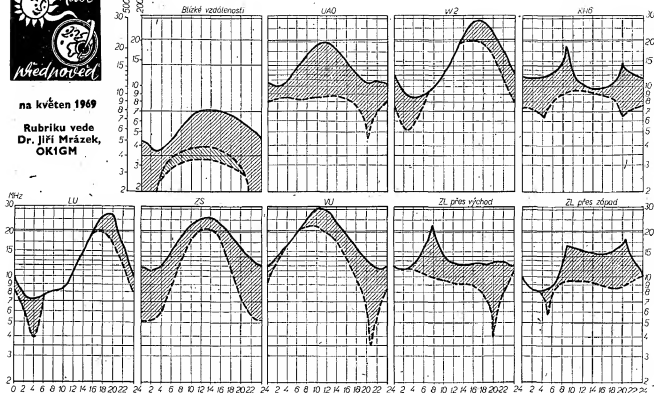
Literatura

- [29] Schirmer, H., DM2BRO: Ein quarz- armer KW - Amateurempfänger für AM-, CW- und SSB Betrieb. Funkamateure 5/66, str. 243.
 [30] Kučera, L. a. kol.: Nový miniaturní selenový omezovač amplitudy. ST 7/64, str. 258.
 [31] Novinky v rozhlasových přijímačích (bezručné ladění). ST 6/67, str. 219.
 [32] Schenkel, D. D., W0WOM: A Unique Transistor Squelch. CQ 4/61, str. 35.
 [33] Prehala, V.: Dva dvouelektronkové přijímače pro začátečníky. AR 9/53, str. 197.
 [34] Chládek, I., OK2WCG: Transistorový níl filtr pro příjem telegrafie. AR 10/63, str. 294.
 [35] Barovička, J., OKIBI: Krátkovlnný přijímač s přímým zesílením. AR 3/64, str. 72.
 [36] Šrámek, V.: Panoramatický adaptor. AR 7/55, str. 213.



na květen 1969

Rubriku vede
Dr. Jiří Mrázek,
OK1GM



Stále se prodlužující den a krátkí se noc způsobují, že denní průběh kritického kmitočtu vstavy F2 dostává charakteru jiny ráz: místo dřívějšího jediného polehového maxima nastávají nyní maxima dvě (jedno později dopoledne a druhé na sklonu odpoledne), která jsou však obecně nižší než maxima v zimním období. Během noci kritický kmitočtový vstavy F2 zvolna klesá od k obyčejnému minimu asi hodinu před východem Slunce, toto minimum je však napopak podstatně vyšší než bývalo dříve. Proto rozdíl mezi maximem a minimem kritického kmitočtu F2 je od května

poměrně malý. To všechno se projevilo tím, že poměriny na desetimetřovém pásmu již nebudou tak výrazné jako dosud, zato však dvacetimetrové pásmo již zůstane otevřeno po celou noc. Dokonce i pásmo 21 MHz bude dlouho po západu Slunce a v menší míře i několik hodin před východem Slunce aktivní. Denní útulum působený nízkou ionosférou bude ovšem podstatně větší než dosud; projeví se to nejvíce na nižších krátkovlnných pásmech, ale ani na dvacetimetrovém pásmu mnoho DX kolem poledne nenajdeme. Také zvýšená hladina atmosférických poruch

(QRN) bude avizovat brzký příchod léta. Mimořádná vstava E se začne výrazněji projevovat po 20. květnu, kdy již bude v některých dnech ovlivňovat dálkové šíření na kmitočtech 25 až 60 MHz (short-skips) na desetimetřovém pásmu, televizní signály zahraničních vysíláček. Dobré DX-poměriny se z denní doby a 28 MHz přesnou spíše na pozdější večer (21 a 14 MHz) a na noc (14 a 7 MHz) a proti dřívějším měsícům budou méně výrazné, protože útulum působený nízkou ionosférou bude větší.

prečteme si

Škoda, Z. ŠOLIM, J. A TRANZYTOR. Praha: Státní nakladatelství dětské knihy 1968. 218 str., neilustrované obrázky a ilustrace Váz. Kčs 15,-.

Snad vůbec poprvé máme příležitost uvést v naší rubrice knihu ydounu. Státním nakladatelstvím dětské knihy (nyní se nakladatelství jmenuje Albatros). Rozměrné dílo je určeno, pro čtenáře od 14 let, můžeme si však toto tvrzení směle připsat na čtenáře ještě aspoň o čtyři roky mladší, přičemž horní hranice věku může zůstat zcela neomezena.

Děvné i neděvné výhledy techniky, především elektrotechniky, jsou v knize malému i velkému čtenáři předloženy s polským přehledem: tajemnými jevy, postavami, historikami, jímž dychtivě naslouchají bratři Drátové a k nimž se řadí jiné vědy postavy. A brzy se z celého tohoto klukůva záborových nit vyklube magnet, mikrofon, sluchátka, kompas, cívka, měřidlo a tranzistor.

Čtenář je záborovou formou a záborovými, přesto však názornými obrázky nenápadně veden až k tomu, že si dovede postavit hlasitě hrající rozhlasový přijímač nebo hlasitě mluvící adaptor k telefonnímu přístroji. To však není všechno: čtenář totiž tomu, co si postavil, rozumí, ví proč ta nebo ona součástka tam musí být, jakou má funkci a co dokáže nebo nedokáže.

Jest nad obsahem v rozpacích? Je to asi tím, že už dětskou knihu neumíte číst. Z technické knihy pro dospělí si můžete bez újmy na srozumitelnosti vybrat kapitulu o tom a tom, třeba od str. 218, protože na vás právě zájímá, zatímco tate Olmova zákona již číst nemůžete, protože je znáte z paměti. S dětskou knižkou však pracovat nemůžete. Zde musí být práce s knižkou skutečně systematická, od začátku až do konce a není nevynechat, jako v detektivce. Ano, to je to právě přirovnání: jako v detektivce.

Jak jsme se dověděli ze zákulisí, nebyl zrod této knižky přehledný. Autor byl sice dostatečně vybaven odbornými znalostmi i zkušenostmi ze styku s mladými zájemci o radiotechniku, navíc měl chuť a živý zájem, přesto však musel vynaložit mnoho trpělivosti násobné několikrátým čekáním, než kniha v dvojbarevném tisku vyšla. Je vybavena přiléhavými ilustracemi Fr. Škody a technickými obrázky B. Houčkové. Soustisk barev místy silně kulhá. Kde chybí přesnost (očen v obrázcích), zapracuje již dětská obrazotvornost.

Náklad 8 000 výtisků asi sotva uspokojí všechny dychtivé. To však není naše starost. My dětskou knižku mezi radiometry uplně vítáme a proto je první, ani ji nic nevyčítáme.

Lukomír Douřáček

Donát, K. MÍSTNÍ A DÁLKOVÝ PŘÍJEM VKV ROZHRAU A TELEVIZI. Praha: Náše vydání - Svazarm 1968. 228 str., 166 obr., 2 příl. Brož. Kčs 10,-.

Nedávno jsme v recenzi jedné knižky uvedli, že je pravým typem knižky pro radiometry (Hyán, Hyán: Amatérské stereofofonie). Dnes k takovým publikacím můžeme přiřadit další, i když ji vydalo jiné nakladatelství. Je o knihu Kamila Donka, která se zabývá možnostmi příjmu kmitočtového modulačního rozhlasu v pásmích CCIR-K a CCIR-G, úpravami a doplňky běžného televizoru k příjmu vzdálených vysíláček.

Kromě neobvyklé aktuálního námětu jsou v knize sympatické dvě věci: že se nevyhnuhá na zařízení s elektronkami a že neobahuje žádnou matematiku. I když kniha má sedm kapitol, je obsah tematicky rozdělen na pět hlavních částí: v první autor vysvětluje podstatu příjmu na VKV, ve druhé si všimá antén, ve třetí popisuje některé součástky, ve čtvrté obrobky a v poslední části návody na přípravu a úpravy přijímačů. Radiomaterové znajou všechny státi, jeho konstruktérské citlivosti však nejvíce uspokojí kapitoly o anténách a přijímačích. Důraz na tyto dvě kapitoly není náhodný, protože při příjmu na VKV hraje významnou roli právě antény; její význam pro úspěšný dálkový příjem je však často nepřipraven zanedbáván. Podle autora k tomu přispívá skutečnost, že současné kabelové nebo kapení přijímače s pásmem VKV mají výsouvací teleskopickou anténu, která příjem na

tomto pásmu umožňuje. Autor proto věnuje dostatečnou pozornost všem běžným i neobvyklým anténám pro místní i dálkový příjem, jejich konstrukci a vlastnostem. Ve druhé hlavní kapitole se čtenář sešká s praktickými návody na přijímače pro místní i dálkový příjem, s návody na přijímače s různou citlivostí, na konvertry pro převod mezi normami CCIR-K a CCIR-G a na antény zesilovače. Kniha je doplněna návodem na úpravy zvuku i obrázků běžných televizorů se zřetelem na dálkový příjem a kapitolou o měření, nastavování a servisování přijímačů pro VKV.

Kniha je naplněna velmi srozumitelně. Za formální nedostatky lze snad pokládat jen obráběný obr. 84 na str. 111. Ostatní „šokky“ nestojí za řeč.

Ceněto, kteří se zajímají o příjem na VKV, příbývá, což je lev zcela záborit. Kdo ješinou slyšel, neohládl, i když čtení k věrnému poslechu není výsadní ruzím. K dobrým praktickým výsledkům při příjmu VKV přispěje jistě i tato Donkova knižka.

Z. S.

Škoda, Z. ELEKTRONIKA V MOTOROVÉM VOZIDLE. Polytechnická knižnice, svazek 43. Praha, SNTL 1968. 164 str., 156 obr., 5 tab. Brož. Kčs 12,-.

Elektronika úspěšně proniká d motorismu. Se smry vývoje tohoto nového odvětví průmyslu se mohou čtenáři seznámat především v motoristických časopisech, někdy v denním tisku v rubrikách věnovaných motorismu (pohybu více v zahraničí). U nás se elektronika zařizuje pro motoristy až na nepatrné výjimky – zatím přímyslově nevyrábí. Autor proto na svém motorovém vozidle vykouzlil různé elektronické přístroje a popsal jejich zapojení, konstrukci i funkci v knize, když ji již před časem ovládl v časopise Radiový konstruktér, že o této knize bude vědět každý. Jak by ne? Který motorista a současně radiomater by odolal útlaku si elektrický zámek, poplachové zařízení proti odcizení vozidla nebo nabíječku pro akumulátor? To jsou předměty jen ty nejběžnější, jednoduché návody. V knize najdeme také návod na měření paliva, teploty, napětí a proudů baterie, uložení sepnutí kontaktů přerušovače, rychlosti otáčení motoru, návod na automatické rozsvěcování parkovacích světel, na akustickou signalizaci ukazovatele směru, blízkosti (smukovních tranzistorové), elektronické zapalování, regulační reie megafon

V KVĚTNU

Negapomente, že



- ... 3. 5. (v sobotu večer) je pravidelný závod OL.
- ... 3. 5. ve 12.00 GMT začíná a 4. 5. ve 24.00 GMT končí dánský závod OZ-CCA, CW lást.
- ... 3. 5. od 16.00 do 4. 5. 22.00 GMT je Nebraska QSO Party.
- ... 8. až 11. 5. pořádá Radioklub Smaragd mistrovskou soutěž ve Sportovním radioamatérském závodě (SRZ); dříve tzv. radioamatérský ústeboj.
- ... 9. až 11. 5. se koná v Jablonci n/N. mistrovská soutěž v honu na lišku.
- ... 10. 5. od 21.00 do 12. 5. 03.00 GMT probíhá Georgia QSO Party.
- ... druhé a čtvrté pondělí, tj. 12. a 26. 5., jsou tradiční telegrafní pondělky.
- ... 17. 5. od 23.00 do 19. 5. 02.00 pořádá QSO Party stát Rhode Island.
- ... 24. 5. od 23.00 do 26. 5. 03.00 je Missouri QSO Party.
- Všech QSO Party se mohou zúčastnit i naši radioamatéři (podle sdělení ÚRK).

Gramoforové Maestro I (1 000), klavíra taturama (500), Fr. Fikar, Podluby č. 181, o. Beraun.

VKV vsup. KVARTETO (90), síť, trafo 40, 80 mA (60, 80), ARE 648 (50), ARZ 649 (55), triad EMIL a přev. (60), SMZ 375 (30), P. Tomiček, Klácelova 2, Brno.

Mfg Start (600), AMD101 (130), DHR5 500 μ A (120), DHR5 250 V (100), ϕ 120 mm, 1 mA (80), ϕ 50 mm 90 V (60), sluch. (50), síť, trafo 60 mA (80), trafo 220/24 V, 100 VA (100), telefon (60), náhr. díly telev. 4001, Mánes, AR 58, 59, 62-67 (4 200), výz. 60, 61 (30), tranz. AF126 (60), kondenz. (0,50), potence (4 3), selen 75 mA (200), repro ϕ 20 cm (30), japons. ϕ 55 mm, 8 ϕ (50), zahr. vzedub. duál (50), el. mot. s brzdou 220 V, 40 W,

2 700 Tot/min. (300), Jaroslav Bičan, Široká 14 Liberec II.

TV ant. předzes. TV6, v záruce, nepouž. (200) motor k mfg. (50), obrazovka ϕ 3 cm DG3-2 (60), Jaroslav Kober, Proseč č. 4, p. Rovensko p. Tr., o. Semily.

EK3 + zdroj (600), zesil. Elacusta, mikro + gramo (300), 2 x sluch. miniat. (130), filtr pro ss žhvací (100), selen usměr. 10 A (150), vyznané rotniky Radiokonstruktura, Funkcech ník aj. (a 15), Tomáš, Praha 3, Koněvova 180.

KOUPE

Nutné potřebují mědný drát o průměru 2,5 mm s izolací smalt nebo bavlna, každé množství. J. Šundi, Zálčice č. 12, p. Mirkovice, o. K. Krumlov.

ICOMET a přísl., krytal 100 kHz. J. Blahovec, otkrsk O, blok 45 - č. 2218, Kladno II.

E2B, M.w.E.e., E2B, Torn Eb, EL a EK10, měř. 100 - 200 μ A, J. Kaňovský, Dubňany 806 u Hodonína.

1 kus vř. civky, vinuto na toroidu (je-li možné tak tenkým drátem a co nejvíce závitů). V. Majer, Ul. ČSA č. 756, Křemnice.

Am. radio roč. 1968, Rad. konstruktér, roč. 1967-68, kondenzátor otáč. 2 x 500 pF. J. Veselý, Žerutín 10, okr. Olomouc.

AR roč. 1960-62, AR č. 3 r. 1956 a AR č. 5 r. 1957. V. Procházka, v rovině 103, Praha 4.

Kvalitní kom. přijímač nebo konv. + příl. Cena nerozdělovat. V. Růžička, Dřevohostice 291, okres Písek.

CW + SSB TX, all band, pokud možno transceiver. Milan Diabák, Praha 2, Polská 54.

Krystály 468 (Lambda V), 6 000, 13 000, 16 500, 18 500 kHz, neir. provedení typu RM31. Z RM31: 6 660, 6 740, 8 050 kHz, otáč. kondenzátor v měř. provedení, 3 x 120 + 180 pF nebo 2 x 120 + 180 pF, elektronka QQE03/12, tranzistor BLY11 nebo podobný o výkonu do 10 W pro knutočet do 200 MHz + Transformátory mř. z Dorise nebo kompletní. Dorise, i nehrájícího. Vše s udáním ceny. J. Mašek, Ul. 5. května 1460, Louny.

TX 1,75 až 3,5 MHz, RX pro am. pásmo, RX + TX pro 145 MHz, RM31, krytal 1 MHz, lad. kond. pro KV, A. Kadlec, Jaroměřice 151, o. Světlav.

Knih. Českosl. přijímač od Baudy. Frant. Reháček, Dymokury 24, o. Nymburk.

20 elektronke 14TA31. Nabídněte i jakékoli menší množství. Aeroklub Olomouc, pošt. př. 1/45, tel. 3339.

VÝMENA

2 občanské rádionastanice za přijímač Lambda 4,5, příp. rozdí doplatit. Stanice jsou typu VKP 050 a jsou nové. Dohoda jistá. I. Štvolák, Techn. služby, Jaroměř I, čp. 3.

Souprava přím. televize Tesla za kom. přijímač, různé měř. přístroje a pod. nebo koupim. A. Kopnický, Chomutov, Moravská 16.

El. kyrtars, elektr. radio Gavota, čas. spínač, tel. kráče, mikro (příl. výř.) 6-transistor na síť, tranz. různé 30 ka, 3 ks repro aj. ze Javů 05, 20, 21 nebo magnetofon. M. Hurvák, Bratislava XII., Šumná 28, Převrč.

Za zvětšovák 6 x 6 díl. díl. elektro-radio literat., seznam. zašlu. Z. Šilar, Choceň, na B. 1043.

LUXTRON - elektrický zvětšovací osvitoměr,

který určí při zvětšování fotografie

správnou expozici

Adresy prodejen TESLA:

- PRAGA 1 - Maršinská 3
- PRAGA 1 - Národní 25 - pasáž Metro
- PRAGA 2 - Slezská 4
- PRAGA 1 - Soukenická 3
- PARDUBICE - Jeremenkova 2371
- KRALupy - nám. Čs. armády 362
- ÚSTÍ n. Lab. - Revoluční 72
- DĚČÍN - Prokopa Holého 21
- LIBEREC - Pražská 142
- CHOMUTOV - Puchmajerova 2
- CHEB - č. ČSSP 26
- C. BUDĚJOVICE - Jirorčova 5
- BRNO - tř. Vítězství 23
- BRNO - Františkánská 7 (jen soustážky)
- JIHLAVA - nám. Miru 66
- PROSTĚJOV - Žitkovská nám. 10
- OSTRAVA - Gottvaldova 10
- OLOMOUČ - nám. Rudé armády 21
- FRÝDEK-MÍSTEK - sídliště Riviera (Dům služeb).

TESLA

DOBŘE VÝROBKY - DOBŘE SLUŽBY



a optimální gradaci citlivého papíru při zvětšování černobílých a barevných fotografií. Měří bez ohledu na to, zvětšujete-li právě negativ hustý, řídký, přesvětlený, tvrdý, měkký nebo plochý, slabě nebo nadměrně vyvolaný atd. Hostenjý je i formát negativu nebo papíru, velikost zvětšení výřezu, druh zvětšovacího přístroje a výkon žárovky.

Můžete zvětšovat černobílý negativ na černobílý papír, barevný negativ na barevný papír a ve všech těchto případech vám LUXTRON zajistí správně exponované zvětšení a určí, zda je pro daný negativ vhodný papír měkký, normální nebo kontrastní gradace.

Osvitoměr LUXTRON, typ WP 76005, novinku TESLY Blatná, dostanete ve všech prodejnách TESLA. Stojí 230,— Kčs.